

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив	8
Список сокращений и условных обозначений	9
Раздел 1. Безопасность жизнедеятельности	11
Введение	13
Глава 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности	14
1.1. Основные понятия, термины и определения безопасности жизнедеятельности. Таксономия опасностей	14
1.2. Понятие о концепции приемлемого риска. Управление риском. Системный анализ безопасности	18
1.3. Анализ причинно-следственных связей между реализованными опасностями и причинами. Логические операции при системном анализе безопасности	21
Вопросы для самоконтроля	25
Глава 2. Человек и среда обитания	27
2.1. Состояние среды обитания	27
2.2. Источники экологической опасности	29
2.3. Воздух как фактор среды обитания	36
2.4. Вода как фактор среды обитания	39
2.5. Почва как фактор среды обитания	45
2.6. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности	48
Вопросы для самоконтроля	53
Глава 3. Негативные факторы среды обитания и их воздействие на человека	54
3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека ..	54
3.2. Техносфера как зона действия повышенных и высоких уровней энергии	55
3.3. Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания ..	58
3.4. Параметрическое воздействие на среду обитания и человека	64
3.5. Электрический ток. Допустимые значения токов и напряжений ..	77
Вопросы для самоконтроля	83
Глава 4. Правовые, нормативные и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности	85
4.1. Основные обязанности субъектов обеспечения безопасности жизнедеятельности	85
4.2. Экологическая безопасность	93
4.3. Чрезвычайные ситуации	96
Вопросы для самоконтроля	100
Глава 5. Охрана труда	101
5.1. Основные положения и термины охраны труда	101
5.2. Требования охраны труда	106
5.3. Правила и инструкции по охране труда	109
5.4. Специальная оценка условий труда	111
5.5. Несчастные случаи на производстве	113
Вопросы для самоконтроля	115

Глава 6. Здоровый образ жизни.	117
6.1. Общее понятие «здоровье».	117
6.2. Репродуктивное здоровье.	119
6.3. Факторы, влияющие на здоровье и благополучие	122
6.4. Здоровый образ жизни и его составляющие	125
6.5. Факторы, разрушающие здоровье, и их профилактика	134
Вопросы для самоконтроля.	141
Глава 7. Первичный реанимационный комплекс	142
7.1. Характеристика терминальных состояний	142
7.2. Стадии и этапы сердечно-легочной реанимации.	146
7.3. Доврачебный этап реанимационного комплекса.	147
7.4. Методы контроля за состоянием больного	160
7.5. Особенности проведения реанимации у детей	161
Вопросы для самоконтроля.	163
Глава 8. Бытовые травмы и поражения	164
8.1. Понятие о травмах. Первая помощь при травмах	164
8.2. Травматическая болезнь.	167
8.3. Кровотечения. Оказание первой помощи при кровотечении	171
8.4. Удушье. Утопление	184
8.5. Бытовые отравления	187
8.6. Укусы змей. Ботулизм	196
8.7. Профилактика травматизма.	199
Вопросы для самоконтроля.	205
Глава 9. Организация оказания помощи при взрыве и обрушении здания	207
9.1. Понятие о взрыве и взрывных травмах	207
9.2. Оказание медицинской помощи при взрывных травмах	210
9.3. Оказание помощи при переломах и вывихах	215
Вопросы для самоконтроля.	239
Глава 10. Дорожно-транспортная безопасность	241
10.1. Характеристика транспортных и дорожно-транспортных чрезвычайных ситуаций	241
10.2. Причины и профилактика дорожно-транспортного происшествия	244
10.3. Железнодорожные происшествия	246
10.4. Авиационные происшествия	248
10.5. Происшествия на водном транспорте	250
10.6. Оказание помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях на транспортных, дорожно-транспортных объектах	252
10.7. Извлечение пораженных из объектов и их переноска.	260
Вопросы для самоконтроля.	276
Глава 11. Пожар и пожарная безопасность	277
11.1. Пожар. Его характеристики	277
11.2. Методы пожарной защиты	281
11.3. Медико-санитарные последствия пожаров.	290
11.4. Отморожения	299
Вопросы для самоконтроля.	303

Раздел 2. Гражданская оборона в здравоохранении	305
Введение	307
Глава 12. Основы гражданской обороны. Гражданская оборона в здравоохранении	308
12.1. Законы Российской Федерации, регламентирующие вопросы гражданской обороны	308
12.2. Уровни, цели, задачи системы гражданской обороны	312
12.3. Организационная структура гражданской обороны	315
12.4. Гражданская оборона в здравоохранении	324
Вопросы для самоконтроля	328
Глава 13. Медико-тактическая характеристика поражающих факторов современных видов оружия	330
13.1. Возможный характер будущей войны	330
13.2. Понятие о ядерном оружии	334
13.3. Поражающие факторы ядерного оружия	336
13.4. Дозиметрия	340
13.5. Радиационная разведка, радиометрический и дозиметрический контроль	344
13.6. Медико-тактическая характеристика очагов ядерного поражения	347
13.7. Понятие о химическом оружии. Классификация отравляющих веществ	352
13.8. Медико-тактическая характеристика очагов поражения отравляющими веществами	355
13.9. Биологическое оружие	358
13.10. Характеристика обычных средств нападения	364
13.11. Характеристика нелетального оружия	367
13.12. Санитарные потери	372
13.13. Медико-тактическая характеристика комбинированных очагов поражения	374
Вопросы для самоконтроля	376
Глава 14. Организация защиты населения в военное время	379
14.1. Основные принципы, способы и мероприятия по защите населения в военное время	379
14.2. Порядок создания защитных сооружений	382
14.3. Характеристика убежищ	384
14.4. Характеристика противорадиационных укрытий	387
14.5. Характеристика простейших укрытий	390
14.6. Классификация индивидуальных средств защиты	392
14.7. Фильтрующие противогазы	392
14.8. Респираторы	400
14.9. Дополнительные патроны к противогазам	401
14.10. Изолирующие противогазы	402
14.11. Простейшие средства защиты органов дыхания	405
14.12. Индивидуальные средства защиты кожи	406
14.13. Медицинские средства индивидуальной защиты	411

14.14. Понятие об эвакуации, рассредоточении и отселении населения.	416
14.15. Организация работы эвакуационных органов	420
Вопросы для самоконтроля.	423
Глава 15. Медицинское обеспечение населения при проведении мероприятий гражданской обороны	426
15.1. Понятие о системах централизованного оповещения	426
15.2. Понятие об общероссийской комплексной системе информирования и оповещения населения	428
15.3. Системы централизованного оповещения территориального уровня.	430
15.4. Локальные системы оповещения	431
15.5. Особые требования к системам оповещения гражданской обороны	433
15.6. Эвакуация лечебно-профилактических учреждений.	436
15.7. Организация медицинского обеспечения эвакуируемого и рассредоточиваемого населения	440
Вопросы для самоконтроля.	442
Глава 16. Организация лечебно-эвакуационного обеспечения населения при ликвидации последствий нападения противника	444
16.1. Понятие о лечебно-эвакуационной системе.	444
16.2. Понятие об этапе медицинской эвакуации.	446
16.3. Понятие о виде и объеме медицинской помощи	448
16.4. Медицинская сортировка.	454
16.5. Организация и проведение медицинской эвакуации	458
16.6. Особенности организации лечебно-эвакуационных мероприятий в очагах химического и бактериологического заражения.	462
16.7. Первичная медицинская карточка (форма 100)	464
16.8. Основы управления силами и средствами гражданской обороны в здравоохранении	466
Вопросы для самоконтроля.	470
Глава 17. Работа формирований гражданской обороны в здравоохранении при ведении спасательных работ в очагах поражения	472
17.1. Исторические примеры объектовых формирований, предназначенных для оказания первой помощи в очаге поражения.	472
17.2. Организация работы спасателей в очаге поражения	473
17.3. Особенности оказания первой помощи в очаге ядерного, химического и комбинированного поражения.	475
17.4. Организация перемещения и развертывания формирований гражданской обороны в здравоохранении.	477
17.5. Структура территориального формирования гражданской обороны в здравоохранении, схема его развертывания и организация работы его функциональных подразделений	480
17.6. Особенности организации работы формирований гражданской обороны в здравоохранении в очаге ядерного поражения	485

17.7. Особенности организации работы формирований гражданской обороны в здравоохранении в очаге химического поражения	485
17.8. Особенности организации работы формирований гражданской обороны в здравоохранении в очаге биологического поражения . . .	486
Вопросы для самоконтроля	487
Глава 18. Организация оказания первичной специализированной медико-санитарной помощи и специализированной, в том числе и высокотехнологичной, медицинской помощи населению в военное время	488
18.1. Место первичной специализированной медико-санитарной помощи и специализированной, в том числе и высокотехнологичной, медицинской помощи в системе лечебно-эвакуационного обеспечения населения	488
18.2. Бригады специализированной медицинской помощи	490
18.3. Хирургический подвижной госпиталь	491
18.4. Токсико-терапевтический подвижный госпиталь	492
18.5. Инфекционный подвижной госпиталь	493
18.6. Многопрофильная больница	494
18.7. Профилированные больницы	495
Вопросы для самоконтроля	498
Глава 19. Организация санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий среди населения в военное время	499
19.1. Характеристика особенностей эпидемических очагов	499
19.2. Критерии оценки санитарно-эпидемиологического состояния в зонах боевых действий и чрезвычайных ситуаций	502
19.3. Санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия в зонах боевых действий и чрезвычайных ситуациях	504
19.4. Организация санитарной экспертизы и защита продовольствия и питьевой воды	506
19.5. Организация медицинских мероприятий по локализации и ликвидации очагов массовых инфекционных заболеваний	509
Вопросы для самоконтроля	512
Глава 20. Средства и методы специальной обработки	513
20.1. Понятие о специальной обработке	513
20.2. Средства проведения специальной и санитарной обработки	515
20.3. Способы проведения специальной обработки	518
20.4. Организация и проведение специальной обработки в очаге поражения и на этапах медицинской эвакуации	520
20.5. Организация защиты медицинского имущества в чрезвычайных ситуациях	526
Вопросы для самоконтроля	532
Список литературы	533
Предметный указатель	537

Глава 1

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ТАКСОНОМИЯ ОПАСНОСТЕЙ

Безопасность жизнедеятельности представляет серьезную проблему современности. Статистика свидетельствует, что миллионы людей становятся инвалидами, больными и погибают от опасностей природного, техногенного, антропогенного, экологического и социального характера. Общество несет большие человеческие потери и огромные убытки от стихийных бедствий, аварий и катастроф.

Основные положения учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

1. С момента своего появления на Земле человек перманентно живет и действует в условиях постоянно изменяющихся потенциальных опасностей, поэтому деятельность человека потенциально опасна.
2. Реализуясь в пространстве и времени, опасности причиняют вред здоровью человека, который проявляется в нервных потрясениях, травмах, болезнях, инвалидных и летальных исходах. Следовательно, опасности — это то, что угрожает не только человеку, но и обществу и государству в целом. Значит, профилактика опасностей и защита от них — актуальнейшая гуманитарная и социально-экономическая проблема, в решении которой государство не может не быть заинтересованным.
3. Обеспечение безопасности деятельности — приоритетная задача для личности, общества, государства. Абсолютной безопасности не бывает. Всегда существует некий остаточный риск. Под безопасностью понимают такой уровень опасности, с которым на данном этапе научного и экономического развития можно смириться.

4. Опасности по своей природе вероятностны, потенциальны, перманентны и тотальны. Следовательно, нет на Земле человека, которому не угрожают опасности. Однако есть множество людей, которые об этом не подозревают. Их сознание работает в режиме отчуждения от реальной жизни, т.к. оно не придает приоритетного значения информации, носящей вероятностный характер.
5. Для выработки идеологии безопасности, формирования безопасного мышления и поведения в учебные планы подготовки специалистов любого профиля включена учебная дисциплина — безопасность жизнедеятельности.

Безопасность жизнедеятельности — наука о комфортном и травмобезопасном взаимодействии человека со средой обитания. Это составная часть системы государственных, социальных и оборонных мероприятий, проводимых в целях защиты населения и хозяйства страны от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, средств поражения противника. Целью безопасности жизнедеятельности также оказывается снижение риска возникновения чрезвычайной ситуации (ЧС) по вине человеческого фактора. Безопасность жизнедеятельности обеспечивает общую грамотность в области безопасности, это научно-методический фундамент для всех без исключения специальных дисциплин безопасности. Таким образом, безопасность жизнедеятельности расценивается не как средство личной защиты, а как защита личности, общества и государства.

Важнейшие задачи безопасности жизнедеятельности.

1. Идентификация опасностей: вид опасности, пространственные и временные координаты, величина, возможный ущерб, вероятность и др.
2. Профилактика идентифицированных (распознанных) опасностей на основе сопоставления затрат и выгод.
3. Действия в условиях ЧС.

Таким образом, безопасность жизнедеятельности — неотъемлемая составная часть и общая образовательная компонента подготовки всесторонне развитой личности. Этот предмет должен входить в государственные образовательные стандарты всех специальностей и направлений без какого-либо исключения в интересах личности, общества, государства.

Опасность — центральное понятие безопасности жизнедеятельности, под которым понимают негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной

среде, материальным ценностям. Количество признаков, характеризующих опасность, может быть увеличено или уменьшено в зависимости от целей анализа. Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химически или биологически активные компоненты, а также характеристики, не соответствующие условиям жизнедеятельности человека. Опасности носят потенциальный характер. Актуализация опасностей происходит при определенных условиях, именуемых причинами. Признаки, определяющие опасность: угроза для жизни; возможность нанесения ущерба здоровью; нарушение условий нормального функционирования органов и систем человека. Опасность — понятие относительное.

Аксиомой безопасности жизнедеятельности можно считать утверждение, что любые объекты, процессы, деятельность потенциально опасны для человека, ни в одном виде деятельности нельзя добиться абсолютной безопасности.

Номенклатура опасностей — система названий, терминов, употребляемых для характеристики явлений, угрожающих жизни и здоровью человека. В теории безопасности жизнедеятельности целесообразно выделить несколько уровней номенклатуры: общую, локальную, отраслевую, местную.

В общую номенклатуру в алфавитном порядке входят все виды опасностей.

Локальная номенклатура опасностей включает перечень опасностей, возникающих при определенных условиях (сезонные, климато-географические и т.д.).

Отраслевая номенклатура опасностей подразумевает явления, угрожающие жизни и здоровью человека, связанного с определенной профессиональной деятельностью (шахтеры, альпинисты, пожарные и т.п.).

Местная номенклатура опасностей охватывает угрожающие явления на отдельных объектах производства, появление которых связано с особенностью производственного процесса на данном объекте, состоянием технического парка, профессиональной подготовленностью сотрудников и прочими особенностями, свойственными данному объекту.

Полезность номенклатур состоит в том, что они содержат полный перечень потенциальных опасностей и облегчают процесс идентификации. Процедура составления номенклатуры имеет профилактическую направленность.

Безопасность — это такие условия, в которых находится сложная система, когда действие внешних и внутренних факторов не влечет действий, считающихся отрицательными по отношению к данной сложной системе в соответствии с существующими на данном этапе потребностями, знаниями и представлениями.

Деятельность — специфическая человеческая форма активного отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование. Всякая деятельность включает цель, средство, результат и сам процесс деятельности.

Условия деятельности — совокупность факторов среды обитания, воздействующих на человека.

Идентификация опасности — распознавание и параметрическое описание опасностей в поле их действия.

Риск опасности — количественная оценка опасности. Определяется как частота или вероятность возникновения одного события при наступлении другого. Обычно это безразмерная величина, лежащая в пределах от 0 до 1. Может определяться и другими удобными способами.

Ущерб здоровью — это заболевание, травмирование, следствием которого может стать летальный исход, инвалидность и т.п.

Гомосфера — пространство (рабочая зона), где находится человек в процессе рассматриваемой деятельности.

Ноксосфера — пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности. Совмещение гомосферы и ноксосферы недопустимо с позиций безопасности.

Таксономия — наука о классификации и систематизации сложных явлений, понятий, объектов. Поскольку опасность считается понятием сложным, иерархическим, имеющим много признаков, таксономирование их выполняет важную роль в организации научного знания в области безопасности деятельности, позволяет глубоко познать природу опасности.

Термин «таксономия» предложил швейцарский ботаник О. Декандоль в 1813 г. (рис. 1.1). Совершенная, достаточно полная таксономия опасностей пока не разработана. Приведем лишь некоторые примеры.



Рис. 1.1. Огюстен Пирам Декандоль (1778–1841)

По происхождению различают природные, техногенные, антропогенные группы опасностей.

По характеру воздействия на человека опасности разделяют на механические, физические, химические, биологические, психофизиологические.

По времени проявления отрицательных последствий опасности делятся на импульсивные и кумулятивные.

По локализации опасности бывают связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом.

По вызываемым последствиям различают утомление, заболевания, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т.д.

По приносимому ущербу: социальный, технический, экологический, экономический.

Сферы проявления опасностей: бытовая, спортивная, дорожно-транспортная, производственная, военная и др.

По структуре (строению) опасности разделяют на простые и производные, порождаемые взаимодействием простых.

По реализуемой энергии опасности делятся на активные и пассивные. К пассивным относят опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек. Это острые (колющие и режущие) неподвижные элементы; неровности поверхности, по которой перемещается человек; уклоны, подъемы; незначительное трение между соприкасающимися поверхностями и др. Различают априорные признаки (предвестники) и апостериорные признаки (следы) опасности.

1.2. ПОНЯТИЕ О КОНЦЕПЦИИ ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА. УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ

Традиционная концепция приемлемого (допустимого) риска базируется на категорическом императиве — обеспечить безопасность, не допустить никаких аварий. Как показывает практика, такая концепция неадекватна законам техносферы и может обернуться трагедией для людей, потому что обеспечить нулевой риск в действующих системах невозможно. Современный мир отверг концепцию абсолютной безопасности и пришел к концепции *приемлемого (допустимого) риска*, ее суть заключается в стремлении к такой безопасности, которую приемлет общество в данный период времени.

Приемлемый риск — это такая частота реализации опасностей, которая не влияет на экономические показатели предприятия, отрасли экономики или государства. Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические, экологические и социальные аспекты и представляет собой некий компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения на данный период времени.

Восприятие общественностью риска и опасностей субъективно. Люди резко реагируют на события редкие, сопровождающиеся большим числом единовременных жертв. В то же время частые события, в результате которых погибают единицы или небольшие группы людей, не вызывают столь напряженного отношения. Ежедневно на производстве погибает 40–50 человек, в целом по стране от различных опасностей лишаются жизни более 1000 человек в день. Но подобные сведения менее впечатляют, чем гибель 5–10 человек в одной аварии или каком-либо конфликте. Это следует иметь в виду при рассмотрении проблемы приемлемого риска. Субъективность в оценке риска подтверждает необходимость поиска приемов и методологий, лишенных этого недостатка. Прежде всего нужно помнить, что экономические возможности повышения безопасности технических систем безграничны. При увеличении затрат на техническую, природную и экологическую безопасность риск снижается, но может возрасти риск в социальной сфере, так как будет ощущаться нехватка средств на медицинскую помощь, на охрану и оздоровление населения. Суммарный риск сводится к минимуму при определенном соотношении между инвестициями в техническую и социальную сферы. Эта величина принимается за «приемлемый риск», с которым общество пока вынуждено мириться. В некоторых странах, например в Голландии, приемлемые риски установлены в законодательном порядке. Максимально приемлемым уровнем индивидуального риска гибели в этой стране считается 10^{-6} в год.

Максимально приемлемым риском для экосистем считается тот, при котором может пострадать 5% видов биогеоценоза. На самом деле приемлемые риски на 2–3 порядка «строже» фактических. Следовательно, введение приемлемых рисков служит акцией, прямо направленной на защиту человека.

Основным вопросом теории и практики безопасности остается повышение уровня безопасности. Для этой цели средства можно расходовать по пяти направлениям:

- 1) совершенствование технических систем и объектов;
- 2) подготовка и обучение персонала;

- 3) организационные мероприятия;
- 4) подготовка технических и индивидуальных средств защиты;
- 5) экономические методы (страхование, компенсации и др.).

Для определения соотношения инвестиций по каждому из этих направлений необходим специальный анализ с использованием конкретных данных. Обоснованные данные необходимы для расчета риска. Острая потребность в данных в настоящее время признана во всем мире на национальном и международном уровне. Необходима тщательно аргументированная разработка базы и банков данных и их реализация в условиях предприятия, региона. *В основе управления риском* лежит методика сравнения затрат и получаемых выгод от снижения риска.

Последовательность изучения опасностей.

- *Стадия I* — предварительный анализ опасности.
 - *Шаг 1.* Выявить источники опасности (взрыв, пожар, выброс токсичных или радиоактивных продуктов и т.п.).
 - *Шаг 2.* Определить части системы, которые могут вызвать эти опасности (реакторы, трубопроводы и пр.).
 - *Шаг 3.* Ввести ограничения на анализ, т.е. исключить опасности, которые не будут изучаться (диверсии, землетрясения и т.д.).
- *Стадия II* — выявление последовательности опасных ситуаций, построение дерева событий и опасностей.
- *Стадия III* — анализ последствий (выброс химических веществ, отравление людей, радиоактивное загрязнение местности и коллективная доза ионизирующего излучения (ИИ), полученная населением, ударная волна, разрушение зданий и сооружений, поражение людей в результате взрыва и т.д.).

Любой объект или явление могут быть представлены как системное образование. Безопасность жизнедеятельности рассматривает системы, одним из элементов которых является человек. Для того чтобы выявить причины, влияющие на появление нежелательных для человека событий, используют методы системного анализа и элементы логики.

Системный анализ — это совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам, в данном случае — безопасности. Цель системного анализа безопасности состоит в том, чтобы выявить причины, влияющие на появление нежелательных событий (таких как аварии, пожары, взрывы и др.), и разработать предупредительные мероприятия, уменьшающие вероятность их возникновения.

Система — это совокупность взаимосвязанных компонентов, взаимодействующих между собой таким образом, что достигается определенный результат (цель). Под компонентами (элементами, составными частями) системы понимают не только материальные объекты, но и отношения и связи. Система, одним из элементов которой является человек, называется **эргатической**. Примеры эргатической системы: «человек — машина», «человек — машина — окружающая среда» и т.п. Принцип системности рассматривает явления в их взаимной связи, как целостный набор или комплекс. Цель или результат, которые дает система, называются системообразующим элементом. Например, такое системное явление, как горение (пожар), возможно при наличии следующих компонентов: горючее вещество, окислитель, источник воспламенения. Исключая хотя бы один из названных компонентов, мы разрушаем систему.

Системы обладают качествами, которых может не быть у элементов, их образующих. Это важнейшее свойство систем, именуемое эмерджентностью, лежит по существу в основе системного анализа вообще и проблем безопасности в частности.

Эмерджентность (от англ. *emergence* — возникающий, неожиданно появляющийся) в теории систем — наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих ее подсистемам и блокам. В биологии и экологии понятие эмерджентности можно выразить так: одно дерево — не лес, скопление отдельных клеток — не организм. В эволюционистике данное понятие выражается как возникновение новых функциональных единиц системы, которые не сводятся к простым перестановкам уже имевшихся элементов.

1.3. АНАЛИЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ РЕАЛИЗОВАННЫМИ ОПАСНОСТЯМИ И ПРИЧИНАМИ. ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Любая опасность реализуется, принося ущерб, вследствие какой-то одной или нескольких причин. Без причин нет реальных опасностей. Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. Между реализованными опасностями и причинами существует причинно-следственная связь; опасность есть следствие некоей причины (причин), которая, в свою очередь, оказывается следствием другой причины, и т.д. Таким образом, причины и

опасности образуют иерархические, цепные структуры или системы. Графическое изображение таких зависимостей чем-то напоминает ветвящееся дерево. В строящихся деревьях, как правило, имеются ветви причин и ветви опасностей, что полностью отражает диалектический характер причинно-следственных связей. Разделение этих ветвей нецелесообразно, а иногда и невозможно. Полученные в процессе анализа безопасности объектов графические изображения называются *деревьями причин и опасностей*.

Построение «*деревьев*» считается исключительно эффективной процедурой выявления причин различных нежелательных событий [аварий, травм, пожаров, дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и т.д.].

Многоэтапный процесс ветвления «*деревя*» требует введения ограничений с целью определения его пределов. Эти ограничения целиком зависят от целей исследования. В общем, границы ветвления определяются логической целесообразностью получения новых ветвей.

Логические операции принято обозначать соответствующими знаками. Чаще всего употребляются операции «И» и «ИЛИ». Операция (или вентиль) «И» указывает, что для получения данного выхода необходимо соблюсти все условия на входе. Вентиль «ИЛИ» указывает, что для получения данного выхода должно быть соблюдено хотя бы одно из условий на входе.

Анализ безопасности может осуществляться априорно или апостериорно, т.е. до или после нежелательного события. В обоих случаях используемый метод может быть прямым и обратным.

Априорный анализ. Исследователь выбирает такие нежелательные события, которые потенциально возможны для данной системы, и пытается составить набор различных ситуаций, способных привести к их появлению.

Апостериорный анализ. Выполняется после того, как нежелательные события уже произошли. Цель такого анализа — разработка рекомендаций на будущее. Априорный и апостериорный анализы дополняют друг друга. Прямой метод анализа состоит в изучении причин, с тем чтобы предвидеть последствия. При обратном методе анализируются последствия, с тем чтобы определить причины (т.е. анализ начинается с венчающего события). Конечная цель всегда одна — предотвращение нежелательных событий. При наличии вероятности и частоты возникновения первичных событий можно, двигаясь снизу вверх, определить вероятность венчающего события. Основная проблема при анализе

безопасности заключается в установлении параметров или границ системы в зависимости от конкретных целей анализа.

Принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности по признаку реализации подразделяют на методологические, медико-гигиенические, организационные и технические.

Методологические принципы определяют направление поиска решений для обеспечения безопасности и включают:

- системность (любое явление или объект рассматриваются как элемент системы);
- информацию (обучение, инструктаж, цвета и знаки безопасности);
- сигнализацию и оповещение (звуковая или световая сигнализация);
- классификацию (объекты в зависимости от степени опасности делятся на классы и группы).

Медико-гигиенические принципы устанавливают нормы микроклимата, предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе, допустимые уровни шума и вибрации, предельные значения показателей электромагнитного поля, допустимые величины освещенности, нормы переноса тяжестей и др. и вмещают:

- контроль состояния здоровья человека;
- профилактику заболеваний;
- методы лечения;
- восстановление после заболеваний;
- установление нормативных показателей для вредных факторов.

Организационные принципы содержат:

- надзор за выполнением требований и нормативов по безопасности и обеспечению жизнедеятельности;
- контроль за безопасностью жизнедеятельности;
- защиту человека «временем», что предполагает сокращение длительности нахождения человека в опасной зоне, установление сокращенного рабочего дня на вредных производствах и перерывов в работе.

Технические принципы охватывают:

- изоляцию (теплоизолирующие, звукоизолирующие конструкции, электроизоляция, виброизоляторы);
- экранирование (экраны от звуковых волн, от электромагнитных излучений);
- поглощение (звукопоглощающие и вибропоглощающие материалы);
- фильтрацию (фильтры, задерживающие вредные вещества);