

БЖД (лекция 1)- введение

Вопросы для самоподготовки .

Что такое деятельность человека? Что изучает наука «Безопасность жизнедеятельности»? Назовите 4 приоритета, которые составляют структуру учебной дисциплины БЖД? Что называется знанием и пониманием того или иного явления, объекта, процесса, закона... ? Что в результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» специалист должен знать? Что называется вредным фактором? Какие факторы относятся к опасным? Что является материальными носителями опасных и вредных факторов? Есть ли разница между опасными и вредными факторами? Что называют опасностью? Какой характер имеют опасности? Как классифицируются опасности по происхождению? Как классифицируются опасности по приносимому ущербу? Что называется идентификацией опасностей? Можно ли обеспечить абсолютную безопасность? Что называется безопасностью? Что называется риском? Что называется здоровьем? 1Что называется ущербом здоровью? Что подразумевается под условиями жизнедеятельности? Что называется гомосферой? Что называется ноксосферой? Что называется опасной зоной? Что называется опасной ситуацией? Какие Вы знаете виды рисков? Можно или нет управлять техническим риском? Что такое приемлемый риск? В каких координатах возможно определить значения приемлемого риска? В чем заключается принцип экранирования? В чем заключается принцип прочности? В чем заключается принцип недоступности? В чем заключается принцип блокировки? В чем заключается принцип деструкции? В чем заключается принцип резервирования? В чем заключается принцип обратной связи? В чем заключается принцип контроля? Как Вы понимаете принцип оправданного риска? Что представляет собой принцип защиты расстоянием? Назовите три составляющие структуры системы обеспечения безопасности? Что представляет собой системный анализ в БЖД? Что представляют собой компоненты в системном анализе БЖД? За счет чего системы могут приобретать новые свойства? Как вы представляете «Дерево» возникновения происшествя? Назовите 3 метода воздействия метода воздействия на риск. Как вы представляете блок-схему алгоритма управления безопасностью (риском) ?

Деятельность человека определяется необходимостью удовлетворения его жизненных потребностей и реализуется в условиях тесного взаимодействия со средой обитания,.

Безопасность жизнедеятельности - это область научных знаний, изучающая общие опасности для человека и разрабатывающая соответствующие способы защиты от них в любых условиях обитания человека.

Целью изучения курса БЖД является формирование у специалистов мышления, основанного на глубоком осознании сущности безопасности, необходимости приоритетов безопасности как в производственной деятельности, в проектно-конструкторских разработках, в области организации и управления производством и в непромышленной сфере.

На производстве безопасность определяется проблемами хозяйственной деятельности, спецификой производственных процессов и их организации, а также дислокацией предприятий. Сложность и новизна технологий, многообразие машин и агрегатов определяют сложность проблем безопасности.

В результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» специалист должен знать: теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания»; основы физиологии человека в плане его безопасности; рациональные условия жизнедеятельности; последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; правовые, нормативные и организационные основы безопасности жизнедеятельности

Специалист должен уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности, планировать и осуществлять мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и, при необходимости, принимать участие в спасательных и других неотложных работах при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Опасность – это процессы, явления, предметы, приводящие к заболеваниям, травмированию, раздражению, угнетению и другому негативному воздействию на человека. **опасность** как явление представляет собой воздействие на человека неблагоприятных или даже несовместимых с жизнью факторов. Опасности носят *потенциальный*, т. е. скрытый характер.

Абсолютной безопасности не бывает. Всегда существует некоторый остаточный риск.

Под **безопасностью** понимается:

- такой уровень опасности, с которым на данном этапе научного и экономического развития можно смириться.

- это состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключается проявление потенциальной опасности.

На производстве четкое понимание источников возникновения опасностей определяется проблемами в системе «человек-машина-среда»; при анализе, прогнозировании, моделировании источников возникновения опасностей, разработке средств защиты и ликвидации последствий реализации опасностей;

Для обеспечения высокого уровня безопасности используются все методы защиты: технические, организационные, правовые и экономические.

Основные термины и общие положения

Предмет дисциплины - безопасность жизнедеятельности на производстве и вне производства.

Аксиома потенциальной опасности – любой вид деятельности человека потенциально опасен.

Опасность - процессы, явления, предметы, приводящие к заболеваниям, травмированию, раздражению, угнетению и другому негативному воздействию на человека. **опасность** как явление представляет собой воздействие на человека неблагоприятных или даже несовместимых с жизнью факторов. Опасности носят *потенциальный*, т. е. скрытый характер.

Потенциальная опасность заключается в скрытом, неявном характере проявления при определенных, нередко трудно предсказуемых условиях. Скрытая (потенциальная) опасность реализуется в форме заболеваний, травм, которые происходят в различных сферах человеческой деятельности: бытовой, спортивной, дорожно-транспортной, производственной, военной и др.

Аксиома потенциальной опасности - **любая деятельность потенциально опасна.**

Опасность - понятие относительное.

По происхождению различают 6 групп опасностей: природные, техногенные, антропогенные, экологические, социальные, биологические.

По характеру воздействия на человека опасности можно разделить на 5 групп: 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: утомление, заболевания, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т. д.

По приносимому ущербу: социальные, технические, экологические, экономические.

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

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

По реализуемой энергии опасности делятся на активные и пассивные. К пассивным относятся 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.

Безопасность - это состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключается проявление потенциальной опасности.

Среда обитания – окружающая среда с ее взаимодействующими элементами физического, химического биологического и социального характера, оказывающих непосредственное или косвенное воздействия на здоровье человека или его потомство.

Гомосфера – пространство, рабочая сфера, где человек осуществляет свою деятельность.

Ноксосфера – пространство, в котором постоянно или периодически существуют опасности.

В Уставе Всемирной организации здравоохранения записано:

"Здоровье - состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов".

Ущерб здоровью – это заболевание, травмирование, отравление в том числе с летальным исходом, увечьем, инвалидностью и т. д.

Деятельность – осознанное взаимодействие человека со средой обитания, необходимое для удовлетворения жизненных потребностей человека.

Опасные факторы - движущие машины, электрический ток, жесткие излучения, подъемно-транспортные устройства, перемещаемые грузы, повышенная температура, и т.п., приводящие к быстрой или мгновенной смерти, увечьям, травмам, отравлениям, заболеваниям.

Вредные факторы – это факторы окружающей среды (повышенная или пониженная температура, влажность воздуха, повышенные уровни шума или вибрации, запыленность или загазованность воздуха, ионизирующие излучения, недостаточная или чрезмерно высокая освещенность, т. п.), которые вызывают заболевания у человека в результате длительного воздействия на организм.

При определенных условиях вредные факторы проявляют себя как опасные и наоборот. К ним относятся, в частности, химические биологические, ионизационные, психологические и другие.

РИСК

О возможном числе неблагоприятных последствий приходится говорить с известной долей условности, эта доля неблагоприятных последствий оценивается риском. В основу риска смерти положен статистический учет опасных заболеваний и смерти от того или иного опасного или вредного фактора за определенный промежуток времени (смена, сутки, неделя, месяц, год). Риск используется для оценки состояния условий труда, экономического, социального ущерба, риск положен в основу социальной политики на отдельном предприятии в отрасли народного хозяйства.

Формально риск — это частота проявления опасностей.

Пример. Ежегодно в нашей стране вследствие различных опасностей неестественной смертью погибает около 320 тыс. чел. Принимая численность населения страны за 138 млн чел., определим риск гибели (R) жителей страны от опасностей:

$$R = 3,2 \cdot 10^5 / 1,38 \cdot 10^8 = 2,3 \cdot 10^{-3}$$

Различные виды относительной опасности, которой мы подвергаемся на протяжении нашей жизни, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вероятность смертельных случаев (R) по разным причинам

Характер несчастного случая Вероятность случаев в год (R)

	1 из 4 000
Автокатастрофа	1 из 10 000
Падение	
Воздействие пламени	1 из 25 000
и раскаленных веществ	1 из 30 000
Утопление	1 из 100 000
[Огнестрельные раны	1 из 100 000
Авиакатастрофа	1 из 160 000
Падение предметов	1 из 160 000
"Электротравма	1 из 1 200 000
Удар молнией	1 из 2 500
Торнадо	1 из 1 600
Ураганы	1 из 2 500 000
Одновременно несколько из перечисленных случаев	

Риск может быть индивидуальным, групповым (коллективный), социальным, экономическим, техническим, профессиональным и т. д. В учебном пособии мы будем рассматривать, в основном, технический и профессиональный риски.

В производственных условиях различают индивидуальный и коллективный риск.

Индивидуальный риск проявляется в результате деятельности конкретного человека (профессиональное заболевание, черта характера, возраст и т.п) .

Коллективный риск – это смерть, травмирование, отравление, заболевание двух или более человек от воздействия опасных или вредных производственных факторов.

Для снижения риска прибегают к количественной оценке и перспективе воздействия опасных и вредных факторов.

Практика оценки прогнозируемого риска – это произведение частоты реализации конкретной опасности на произведение вероятности нахождения человека в зоне риска при различном регламенте практической деятельности предприятия.

$$R=f \prod p_i (i=1,2,3,\dots, n),$$

Где, f – число несчастных случаев от данного вида опасности, чел⁻¹год⁻¹ (для отечественной практики $f= K \cdot 10^{-3}$, т.е. соответствует значению коэффициента частоты несчастного случая, деленного на 1000) , $\prod p_i$ - произведение вероятностей нахождения i -работника в «зоне риска» в течение года (отношение числа рабочих дней в году к к общему числу дней в году).

Приемлемый риск – достаточно низкий уровень смертности(травматизма, заболеваний...) не влияющий на экономические показатели предприятия, отрасли экономики или государства.

В настоящее время существует несколько подходов к оценке допустимого риска.

1. Допустимый риск регламентируется специальным государственным органом, который занимается оптимизацией суммарных рисков в стране. Такой подход является наиболее строгим и научно обоснованным. Однако для его реализации нужна информационная и статистическая база, которая в настоящее время еще слишком слаба.

2. Допустимый риск в профессиональной деятельности приравнивается к другим распространенным видам риска, например, риску гибели в дорожно-транспортных происшествиях. Такой допустимый риск называется **сбалансирован риском**.

3. Замена неэкономического подхода чисто экономическим и решение оптимизационной задачи.

Приемлемый риск регламентируется специальным государственным органом, который занимается оптимизацией суммарных рисков как в профессиональных видах деятельности, так и в случае ЧС, с учетом экономических и социальных затрат стране.

Структура системы обеспечения безопасности включает в себя, по крайней мере, три составляющие:

- нормативные технические акты, регламентирующие требования безопасности;

- организационно-технические мероприятия по сохранению жизни и здоровья работников;
- ресурсы (средства), необходимые для осуществления и выполнения требований безопасности при сопутствующих последствиях проявлений опасности.

Оптимальное значение нормированного риска $\Lambda_{0,т}$ можно определить по критерию минимума экономической эффективности, где учитываются затраты на безопасность и - выгода от повышения уровня безопасности, выраженная в денежной форме, например, от снижения частоты и травматизма; C_1 - расходы на безопасность, C_2 - прогнозируемые на этапе проектирования (планирования) дальнейшие графы на безопасность (повышенные по сравнению с предыдущим уровнем).

Пример приемлемого риска в техногенной и социальной сфере приведен на рис. 1



Рис. 1. Определение приемлемого риска

Принципы, методы и средства БЖД

Принцип – это идея, мысль, основное положение. Принципы БЖД - гуманизация деятельности. Замена оператора. Классификация. Ликвидация опасности. Снижение опасности. Блокировка. Защита расстоянием. Прочность. Слабое звено. Экранирование. Защита временем. Информация. Нормирование. Контроль. Управление. Эффективность.

Принцип обоснования. Математическое ожидание ущерба, предотвращенного благодаря принятым мерам обеспечения безопасности труда, должно быть больше, чем затраты на реализацию этих мер.

Принцип оптимизации. Использование лишь принципа обоснования не обеспечивает минимального уровня риска. Рациональный объем мер не определяется из условия максимума отношения предотвращенного ущерба к затратам на осуществление мер по охране труда.

Принцип избирательности. В первую очередь реализуются меры, которые приводят к наибольшему снижению риска при одинаковых затратах. С этой целью мероприятия необходимо проранжировать по удельной эффективности (на единицу затрат).

Принцип достаточности. Если работники на предприятии подвергаются чрезмерному риску, то для его ограничения при выборе объема мер защиты необходимо

руководствоваться принципом достаточности: объем предпринимаемых мер должен обеспечивать приемлемый уровень безопасности.

Принцип оправданного риска. В тех случаях, когда речь идет о промышленных объектах, приносящих государству, обществу значительную выгоду, но связанных с риском, в том числе и для населения, превышающим приемлемую величину, действует принцип оправданного риска. В соответствии с этим принципом польза в целом для общества должна превышать возможный ущерб, а за дополнительные факторы риска должны предусматриваться социально-экономические компенсации.

Метод – это путь, способ достижения цели безопасности, исходящий из знания наиболее общих закономерностей проявления опасностей. Безопасность деятельности достигается за счет использования следующих методов:

- пространственного и временного разделения сферы деятельности человека и сферы действия машин и агрегатов;
- нормализации и достижения комфортных условий в ноосфере за счет исключения опасностей от шума, вибрации, пыли, газа, освещенности, ионизационных облучений, опасности травмирования и использования коллективных средств защиты;
- использование средств и приемов, направленных на адаптацию человека к соответствующей среде и повышению его защищенности.
- использование **средств коллективной защиты** (ограждения, предохранительные устройства, световая и звуковая сигнализация, приборы безопасности, средства автоматического контроля, цвета безопасности, заземление и зануление, изолирующие и герметизирующие средства) и, и **индивидуальной защиты** (противогазы, респираторы, маски. Каски. Шлемы, защитные очки, вкладыши в уши – беруши, предохранительные и спасательные пояса, огнетушители, дерматологические средства и др.).

Системный анализ в БЖД

- это совокупность взаимосвязанных методологических средств и компонентов, используемых для подготовки, обоснования и достижения определенного результата - безопасности человека в производстве, в быту и в случае ЧС.

Методологический статус системного анализа своеобразен: в нем переплетаются элементы теории и практики, строгие формализованные методы, интуиция и личный опыт.

Под компонентами системы (составными частями) понимают материальные объекты, взаимодействующего с этими объектами человека, и отрицательные последствия, возможные в процессе производства.

К компонентам системы относят природные факторы: атмосферные температуру, давление и влажность воздуха, атмосферное электричество, в целом, климат – географические особенности. Ритмическая динамика природных явлений, биоритмы в организме человека в совокупности с ритмами вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца и Солнца вокруг своей оси и т.п. Рассогласование ритма жизненных функций человека и циклических изменений внешних условий влияет на работоспособность, психологическое состояние, реакцию и другие жизненно важные функции человека.

К техногенным компонентам системы относят механические, физические и химические опасности, ионизирующие излучения, пожаро- взрывоопасность и др.

Важно отметить, что системы могут приобретать новые свойства, которых нет у отдельных ее компонентов. Это важнейшее свойство систем лежит, по существу, в основе системного анализа вообще проблем безопасности, в частности.

На отдельном предприятии примером системного анализа БЖД могут служить взаимодействия «Человек- машина- отрицательные последствия»

Практика фактически бессистемного устранения отрицательных последствий от аварий, взрывов, несчастных случаев на производстве приводит к нагромождению защитных мероприятий, затрудняющих работу, дополнительным неоправданным экономическим затратам, и появлению всеобщего убеждения, что «надо или работать или заниматься техникой безопасности».

«Дерево происшествий»

- является одним из примеров системного анализа при исследовании причин аварий. «Дерево происшествия» - это графическое изображение последовательных актов, включающее цепь связанных отдельных событий, обуславливающих вероятные маршруты подготовки, накопления энергии, инициации тех или иных элементов производства и возникновение аварии. Начать для ОБД

Структура «дерева происшествия» включает сверху нежелательное событие (несчастный случай, аварию, ЧС, катастрофу). Вниз от нежелательного события идут связи (в виде линий) с инициаторами причинных цепей, рассматриваемых как аксиомные исходные события. Дальнейшая детализация нецелесообразна.

Достоинства «дерева происшествия» - сравнительная простота построения, дедуктивный характер выявления причинно-следственных связей исследуемых явлений, направленность факторов на возникновение отрицательного последствия, наглядность реакции измененной системы на изменение структуры, легкость формализации, доступность количественной оценки изучаемых явлений, процессов и их свойств, доступность для обработки информации на ЭВМ.

Перед построением модели «дерева происшествия» сначала определяют объект, цель, состав элементов и связи между ними, взаимодействие объекта с окружающей средой.

Цель – выявление наиболее вероятных и тяжелых последствий **инцидентов** (практических действий участников конфликтной ситуации) и уточнение комплекса организационно-технических мероприятий по их предотвращению.

Построение модели «дерева происшествия» достаточно трудоемко, ответственно и должно отвечать высокому уровню развития науки и техники.. Технологические и производственные процессы рассматриваются как система «человек-машина-среда-отрицательные последствия».

Выявление возможных отрицательных последствий увязывают с логикой нежелательного высвобождения и распространения энергии или вредных веществ.

Предпосылками и условиями отрицательных последствий принято считать: коррозию, усталость и старение металла, нагрев, охлаждение, загрязнение, увлажнение, химические реакции и другие процессы, приводящих к изменению свойств рассматриваемой системы по естественным причинам или в результате внешних воздействий.

Отдельно рассматриваются факторы, связанные непосредственно с человеком (умысел, ошибки конструирования и изготовления отдельных деталей и узлов агрегатов, «человеческий фактор» и т. п. Пример модели «дерева происшествий» приведен на рис 3.



Рис.3 «Дерево» возникновения происшествия

Пример: Предполагается, что происходит поражение человека электрическим током вследствие трех предпосылок: появление потенциала высокого напряжения на металлическом корпусе электроустановки (Н), нахождение человека на токопроводящем основании (1), касание открытой части тела корпуса электроустановки (К). Предпосылка Н может быть следствием любого из двух других событий-инициаторов А и В, например пробоем старой изношенной электроизоляции или вследствие механического случайного удара. Предпосылка 1 может быть обусловлена двумя событиями-инициаторами С и D (контактом человека с токопроводящим полом тлт касание незащищенной части тела заземленного оборудования. Предпосылка К может быть следствием одного из трех событий-инициаторов: Е, F, G, например, ремонтом, техническим обслуживанием или использованием установки по назначению. Согласно составленному «дереву происшествия» семь событий –инициаторов могут привести к 3 предпосылкам электротравмы работника.

Управление опасностью в общем виде представляет алгоритм (определенную последовательность действий), представленный на рис. 2.



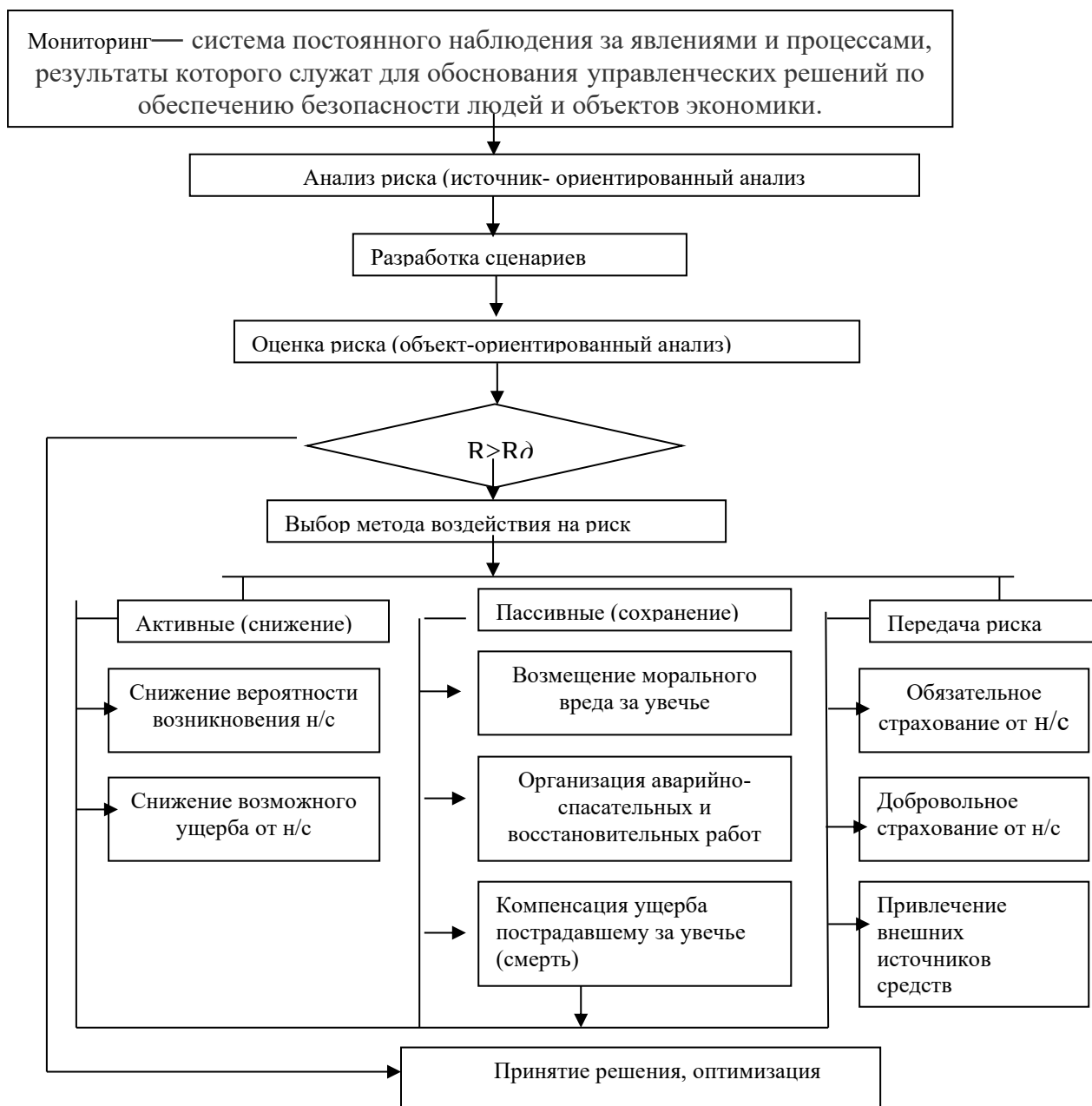


Рис. 2 Блок-схема алгоритма управления безопасностью (риском)

Оценка вероятности ущерба здоровью человека определяется из выражения

$$R > R_d \quad 1$$

Где R – риск нанесения объекту определенного экономического ущерба; R_d – допустимый риск.

Величина R может быть в общем случае определена по формуле (2)

$$R = R(H) \cdot R(A/H) \cdot R(T/H) \cdot R(O/H) \cdot D$$

где $R(H)$ – вероятность возникновения н/с или профзаболеваний; $R(A/H)$ и $R(T/H)$ – вероятность встречи опасности с объектом уязвимости во времени и пространстве; $R(O/H)$ – вероятность нанесения ущерба, травмирования, гибели людей и т. п.; D – стоимость затрат на безопасность и другие показатели.

Задачи обеспечения конкретной производственной безопасности

- 1 - осуществление детального анализа (идентификации) опасностей, формируемых в данном профессиональном виде деятельности с учетом производственной среды. Оценка опасностей по качественным, количественным, пространственным и временным показателям.
- 2 – осуществление эффективных мер защиты человека и среды обитания от выявленных опасностей при минимуме материальных затрат и эффективности предупреждения заболевания, травматизма, увечья, смерти.
- 3 – внедрение эффективных мер защиты от остаточного риска при ЧС.