ПРИНЦИПЫ, ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ НАУКИ О БЖД

Формирование знаний, умений и навыков в человекозащитной сфере началось давно и непрерывно происходит в настоящее время. Однако поиски решений проводились в основном в практической плоскости и выражались в форме законов, постановлений, инструк­ций и других рекомендаций по защите от опасностей.

В последние годы специалистам и передовой общественности стало очевидно, что человекозащитную деятельность необходимо вести не только практически, но и на научной основе, создав прежде всего теоретические предпосылки к формированию новой области знания, которую сегодня определяют как «безопасность жизнедея­тельности человека в техносфере».

При создании любой новой области знания краеугольным шагом является формирование принципов, понятий и терминов, описы­вающих научную область.

По современным представлениям, научные знания в БЖД опира­ются на следующие **основные принципы**:

**I** — принцип антропоцентризма: «Человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его сущест­вования».

Реализация этого принципа в БЖД означает приоритетную дея­тельность, направленную на сохранение здоровья и жизни человека при воздействии на него внешних причин. К ней относят такие на­правления исследований, как идентификацию опасностей и зон их действия, разработку и применение человекозащитных средств, кон­троль их состояния и т. п.

В то же время такие важные нглтравления исследований и практи­ческие разработки, как средства и методы защиты окружающей при­родной среды, достижение высокой надежности технических систем и т. п. по отношению к науке о БЖД имеют прикладное значение.

Они используются лишь при установлении для технических объектов таких показателей, как допустимые отходы, допустимый техноген­ный риск.

**II** — принцип существования внешних воздействий на человека: «Человеческий организм всегда может подвергнуться внешнему воздействию со стороны какого-либо негативного фактора».

Из вышесказанного следует (см. введение), что на человека по­стоянно воздействуют внешние, различные по уровням потоки ве­ществ, энергий и информации. Вполне вероятно, что некоторые по­токи будут способны причинять человеку ущерб здоровью или угро­жать гибелью;

**III** — принцип возможности создания для человека безопасной среды
обитания: «Создание комфортной и травмобезопасной для человека
среды обитания принципиально возможно и достижимо при соблюде­
нии в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека».

Этот принцип указывает на возможность достижения качествен­ной среды пребывания человека в техносфере и определяет пути ее достижения, основанные на соблюдении нормативных требований по допустимым внешним воздействиям на человека.

**IV** — принцип выбора путей реализации безопасного взаимодействия
человека со средой обитания: «Безопасное взаимодействие человека со
средой обитания достигается его адаптацией к опасностям, снижени­
ем их значимости и применением человеком защитных мер».

Содержание этого принципа очевидно, отметим лишь то, что все эти меры достижения безопасного взаимодействия человека со сре­дой обитания могут быть использованы одновременно либо в ка­ком-то сочетании. Например, практически всегда для достижения цели используют решения, направленные как на совершенствование источника опасности с целью достижения его негативного влияния, так и на применение комплекса защитных мер в зоне пребывания че­ловека.

**V** — принцип отрицания абсолютной безопасности: «Абсолютная
безопасность человека в среде обитания недостижима».

Этот принцип справедлив, поскольку, во-первых, на Земле всегда существуют естественные опасности, во-вторых, неизбежны антро­погенные опасности и, в-третьих, практически неустранимы полно­стью и технические опасности. Во второй половине XX столетия в СССР среди значительной части ученых и практиков в области без­опасности труда и промышленной безопасности стал часто встре­чаться лозунг: «От техники безопасности к безопасной технике», суть которого сводит решение всех проблем безопасности труда к созда­нию абсолютно надежной техники и технологий.

Неправомерность такого подхода очевидна, поскольку:

* абсолютно безопасной техники не существует. Любая техни­ческая система обладает определенной надежностью и ее безопас­ность оценивается показателями технического риска;
* в работе большинства технических систем принимает участие оператор, обладающий способностью принимать иногда ошибочные решения;
* на любой технический объект всегда оказывается внешнее воздействие, способное в отдельных случаях нарушить его работу.

Таким образом, и техногенный риск полностью устранить нельзя, его можно лишь минимизировать. Антропогенные опасности также можно лишь минимизировать. По мнению С.К. Шойгу, «...более 50 % техногенных аварий происходит по причине так называемого человеческого фактора. В авиации — вообще 80 % и лишь 20 % — это отказ техники, некачественное топливо и метеоус­ловия».

**VI** — принцип науки о БЖД, во многом соответствующий принципу Ле-Шателье: «Эволюция любой системы идет в направлении сниже­ния потенциальной опасности», гласит: «Рост знаний человека, со­вершенствование техники и технологии, применение защиты, ослаб­ление социальной напряженности в будущем неизбежно приведут к повышению защищенности человека от опасностей».

Данный принцип указывает на позитивный вектор движения об­щества к решению проблем удовлетворения потребностей человека в его безопасности. Этот путь многовариантен и основан прежде все­го на росте культуры общества в вопросах безопасности жизнедея­тельности человека.

В современной науке о БЖД используют ряд установившихся по­нятий, прежде всего понятие системы «человек — среда обитания», ко­торое составляет основу научного знания, именуемого «экологией». В БЖД оно также широко используется для описания процессов не­гативного взаимодействия человека (коллектива людей, населения города, региона, страны, планеты Земля, далее «человека») с окру­жающей его средой обитания.

В современном мире для человека характерны два полярных вида среды обитания — природная (биосфера) и техносфера (производст­венная, селитебная и бытовая). Для описания БЖД человека в техно­сфере характерен второй вид среды обитания.

Отличительной особенностью рассмотрения системы «челове­ка — среда обитания» является реализация I принципа БЖД — принципа антропоцентризма.

Понятие об основах взаимодействия в системе «человек — среда обитания»: «Взаимодействие человека со средой его обитания непрерыв­но по времени и основано на существовании потоков веществ, энергии и информации между элементами системы. Действующие потоки по отношению к каждому элементу системы являются внешними и могут восприниматься как комфортные, допустимые, опасные и чрезвычайно опасные».

Комфортные и допустимые потоки не оказывают негативного влияния на здоровье человека, а опасные и чрезвычайно опасные уг­рожают человеку потерей здоровья или летальным исходом.

Понятие «опасность» — свойство человека и компонент окружаю­щей среды, способное причинять ущерб живой и неживой материи. Опасности возникают при достижении внешними потоками вещест­ва, энергии и/или информации значений, превышающих способ­ность к их восприятию любым элементом системы «человек — среда обитания» без нарушения своей функциональной целостности, т. е. без причинения ущерба.

Применительно к БЖД термин «опасность» можно сформулиро­вать таким образом: «Опасность — негативное свойство среды обита­ния, приводящее человека к потере здоровья или к гибели».

В определении понятия «опасность» формально отсутствует ука­зание на необходимость совпадения координат и времени передачи опасных потоков от источника к объекту защиты. Но этого и не тре­буется, так как опасен весь материальный мир, окружающий челове­ка, сообщества людей и т. п. Иными словами, вероятность проявле­ния опасности по отношению к другим материальным объектам су­ществует всегда и везде.

Понятие «источник опасности» — это компоненты биосферы и техносферы, космическое пространство, социальные и иные структу­ры, излучающие опасность. Для каждого источника опасности харак­терно наличие уровня, зоны и продолжительности действия опасно­сти. Для описания источника опасности с позиций его негативного влияния на человека и среду обитания используют величину матери­альных отходов (выбросов, сбросов и отбросов), интенсивность энергетических излучений, отходящих от источника в зону пребывания человека в биосферу и его техногенный риск.

Понятие «защита от опасностей» — способы и методы снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека в среде обитания. Принципиально защиту от опасностей реализуют сниже­нием негативного влияния источников опасности (сокращением зна­чения техногенного риска и размеров опасных зон), выведением че­ловека из опасной зоны; применением экобиозащитной техники и средств индивидуальной защиты.

Понятие «безопасность объекта защиты» — состояние объекта за­щиты, при котором воздействие на него потоков вещества, энергии и информации из окружающей среды не превышает максимально допус­тимых значений.

Понятие «*средняя продолжительность жизни*» (СПЖ) — показа­тель уровня здоровья и безопасности жизни человека в среде обитания. СПЖ является интегральным параметром оценки взаимодействия человека с реальной средой обитания. На его значение существенно влияют многие факторы и прежде всего экономические показатели, уровни медицинского обслуживания и внешншгфакторов. СПЖ ис­пользуют для оценки негативного влияния состояния среды обита­ния в отдельных государствах, городах, производствах в сравнении с лучшими достигнутыми показателями продолжительности жизни. В настоящее время наивысшие показатели продолжительности жиз­ни в Японии.

Понятие «*условие реализации опасности*» — реализация опасности возможна, если источник опасностей и объект защиты по координатам пребывания совпадают в пространстве и во времени.

**Основы взаимодействия человека со средой обитания**

Взаимодействие человека со средой обитания основано на передаче между элементами системы потоков веществ и их соединений, энергий всех видов и информаций.

Американский зоолог В. Шел форд в начале XX в. сформулировал закон толерантности: «Лимитирующим фактором процветания по­пуляции (организма) может быть как минимум, так и максимум эко­логического воздействия, а диапазон между ними определяет величи­ну выносливости (предел толерантности) организма к заданному фактору» (рис. 1.1).



Толерантность — способность организма переносить неблаго­приятное влияние того или иного фактора среды.

Зона оптимума с точкой комфорта (точка максимума — жизнен­ного потенциала) и зоны допустимых значений фактора воздействия являются областью нормальной жизнедеятельности, а зоны с боль­шими отклонениями фактора от оптимума — зонами угнетения. Пре­делы толерантности по фактору воздействия совпадают со значения­ми минимума и максимума фактора, за пределами которых существо­вание организма невозможно (это — зона гибели).

Проиллюстрируем сказанное.

Пример 1. В естественных условиях на поверхности Земли темпе­ратура атмосферного воздуха изменяется от — 88 до + 60 °С, в то время как температура внутренних органов человека за счет терморегуля­ции его организма сохраняется комфортной, близкой к 37 °С. При выполнении тяжелых работ и высокой температуре окружающего воздуха температура тела может повышаться на 1...2 °С. Наивысшаятемпература внутренних органов, которую выдерживает человек, — + 43 °С, минимальная — + 24 °С.

Температура воздуха в рабочих и жилых помещениях, на улицах и в природных условиях существенно влияет на состояние организма человека, изменяя его жизненный потенциал. При низких температу­рах нам холодно, при высоких — жарко. При температуре воздуха бо­лее 30 °С работоспособность человека значительно падает.

Установлено, что у человека существует зависимость комфортных температур окружающей среды от категории тяжести выполняемых работ (легкая, средняя, тяжелая), от периода года и некоторых других параметров микроклимата. Так, для человека, выполняющего легкую работу, комфортная температура (зона /, рис. 1.2) летом составляет 23...25 °С, зимой — 22...— 24 °С; для человека, занимающегося тяже­лым физическим трудом, летом — 18...— 20 С, зимой — 6...— 18 °С. На рис. 1.2 показана зависимость жизненного потенциала человека от изменения температуры окружающего его воздуха при длительном выполнении легких работ.

Отклонения температуры среды от комфортных значений на 2...5 °С (зона II) считаются допустимыми, поскольку не оказывают влияния на здоровье человека, а лишь уменьшают производитель­ность его деятельности.

Дальнейшие отклонения температуры окружающего воздуха от допустимых значений (зона III) сопровождаются тяжелыми воздей­ствиями на организм человека и ухудшением его здоровья (наруше­ние дыхания, сердечной деятельности и др.).

При еще больших отклонениях температуры окружающего возду­ха от допустимых значений (зона IV) возможен перегрев (гипертер­мия) или переохлаждение (гипотермия) организма человека, а также получение им тепловых или Холодовых травм.

Необходимо отметить, что классическая кривая Шелфорда имеет отношение только к природным факторам воздействия (например, температура окружающей среды). Факторы, полностью чуждые орга­низму, могут иметь зону комфортности вблизи нуля интенсивности и только один максимальный предел воздействия. Это хорошо иллю­стрирует процесс влияния акустических колебаний на организм че­ловека.

Из рассмотренного выше следует, что, изменяя потоки в среде обитания, можно получить ряд характерных ситуаций взаимодействии в системе «человек — среда обитания», а именно:

— комфортное (оптимальное), когда потоки соответствуют опти­мальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей ра­ботоспособности и, как следствие, продуктивности деятельности; га­рантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;

— допустимое, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приво­дят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует не­возможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;

— опасное, когда потоки превышают допустимые уровни и ока-)ывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевания, и/или приводят к деградации природной среды;

— чрезвычайно опасное, когда потоки высоких уровней за корот­кий период времени могут нанести травму, привести человека к ле­тальному исходу, вызвать разрушения в среде обитания. Гибель орга-низма происходит при значениях фактора воздействия, лежащих вне юны толерантности, ее можно рассматривать как процесс распада организма на простые подсистемы.

На основании вышеизложенного можно сформулировать **аксиому о воздействии среды обитания на человека**: «воздействие среды обита­ния на человека может быть позитивным или негативным, характер воздействия определяют параметры потоков веществ, энергий и инфор­мации».

**ОПАСНОСТИ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

Опасность — свойство человека и компонент окружающей среды, способные причинять ущерб живой и неживой материи. При оценке условий возникновения и реализации опасностей важно понимать, что опасное воздействие возможно лишь в системе «источник опас­ности — объект защиты», а признание потока воздействия опасным зависит не только от его параметров, но и от способности объекта за­щиты воспринимать тот или иной поток вещества, энергии или информации. Например, при воздействии шума на человека его защит­ные свойства зависят не только от физиологической способности пе­реносить акустическое воздействие, но и от некоторых иных факто­ров. Поэтому один и тот же источник шума, например, с уровнем шума 55 дБА не создает опасной ситуации для рабочего механическо­го цеха, но является опасным для человека интеллектуального труда (допустимое значение уровня звука в этом случае 45 дБА) или для че­ловека в зоне отдыха (25 дБА).

Таким образом, опасности возникают и реализуются только при воздействии источника опасности на объект защиты в условиях, ко­гда параметры потоков воздействия превышают способность объекта защиты к их восприятию с сохранением своей целостности.

**Классификация (таксономия) опасностей**. По происхождению опасности делят на естественные, техногенные и антропогенные.

Естественные опасности обусловлены климатическими и при­родными явлениями. Они возникают при изменении погодных условий и естественной освещенности в биосфере, а также от стихийных явлений, происходящих в биосфере (наводнения, землетрясения " т.д.).

Негативное воздействие на человека и среду обитания, к сожале­нию, не ограничивается естественными опасностями. Человек, ре­шая задачи достижения комфортного и материального обеспечения, непрерывно воздействует на среду обитания своей деятельностью и продуктами деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т. п.), генерируя в среде обитания техноген­ные и антропогенные опасности.

Техногенные опасности создают элементы техносферы — маши­ны, сооружения, вещества.

В перечень техногенных, реально действующих опасностей зна­чителен и включает более 100 видов. К распространенным, имеющим достаточно высокий уровень опасности, относятся производствен­ные опасности: запыленность и загазованность воздуха, шум, вибра­ции, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, повышен­ные или пониженные параметры атмосферного воздуха (температу­ры, влажности, подвижности воздуха, давления), недостаточное и не­правильное освещение, монотонность деятельности, тяжелый физический труд и др., а к травмирующим (травмоопасным) относятся: электрический ток, падающие предметы, высота, движущиеся ма­шины и механизмы, части разрушающихся конструкций и др.

В быту нас сопровождает также большая гамма негативных фак­торов: воздух, загрязненный продуктами сгорания природного газа, выбросами ТЭС, промышленных предприятий, автотранспорта и му-соросжигающих устройств^; вода с избыточным содержанием вред­ных примесей; недоброкачественная пища; шум, инфразвук; вибра­ции; электромагнитные поля от бытовых приборов, телевизоров, дисплеев, ЛЭП, радиорелейных устройств; ионизирующие излуче­ния (естественный фон, медицинские обследования, фон от строи­тельных материалов, излучения приборов, предметов быта); медика­менты при избыточном и неправильном потреблении; табачный дым; бактерии, аллергены и др.

Антропогенные опасности возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей.

 *По видам потоков в жизненном пространстве* опасности делят на массовые, энергетические и информационные, а по интенсивности потоков в жизненном пространстве на опасные и чрезвычайно опасные.

Опасные потоки обычно превышают предельно допустимые по­токи не более чем в разы. Например, если говорят, что концентрация /-го газа в атмосферном воздухе составляет < 10 ПДК, то подразуме­вают, что эта опасная ситуация и что она угрожает человеку не только потерей здоровья.

В тех случаях, когда уровни потоков воздействия выше границ то­лерантности, ситуацию считают чрезвычайно опасной. Обычно она характерна для аварийных зон или зон стихийного бедствия. В этих случаях концентрация примесей или уровни излучений на несколько порядков превышают ПДК или ПДУ и реально угрожают человеку летальным исходом.

*По длительности воздействия* опасности классифицируют на по­стоянные, переменные (в том числе периодические) и импульсные. Постоянные (действуют в течение рабочего дня, суток) опасности, как правило, связаны с условиями пребывания человека в производст­венных и бытовых помещениях, с его нахождением в городской среде или в промышленной зоне. Переменные опасности характерны для ус­ловий реализации циклических процессов: шум в зоне аэропорта или около транспортной магистрали; вибрация от средств транспорта и т. п. Импульсное, или кратковременное, воздействие опасности ха­рактерно для аварийных ситуаций, а также при залповых выбросах, например при запуске ракет. Многие стихийные явления, например гроза, сход лавин и т. п., также относят к этой категории опасностей.

*По видам зоны воздействия* опасности делят на производственные, бытовые, городские (транспортные и др.), зоны ЧС. По размерам зоны по действия опасности классифицируют на локальные, региональ­ные, межрегиональные и глобальные.

Как правило, бытовые и производственные опасности являются локальными, ограниченными размерами помещения, а такие воздействия, как потепление климата (парниковый эффект) или разруше­ние озонового слоя Земли, являются глобальными.

Опасности иногда воздействуют одновременно на территории и население двух и более сопредельных государств. В этом случае опасные зоны и опасности становятся межрегиональными, а поскольку источники опасности, как правило, расположены только на территории одного из государств, то возникают ситуации, приводя­щие к трудностям политического характера, возникающим при ликвидации последствий этих аварий.

По степени завершенности воздействия опасности на объекты за­шиты делят на потенциальные, реальные и реализованные.

*Потенциальная опасность* представляет угрозу общего характера, по связанную с пространством и временем воздействия. Например, и выражениях «шум вреден для человека», «углеводородные топли-iiti — пожаровзрывоопасны» говорится только о потенциальной опас­ности для человека шума и горючих веществ.

Наличие потенциальных опасностей находит свое отражение в ут­верждении, что «жизнедеятельность человека потенциально опасна», следующего из II и IV принципов БЖД. Оно предопределяет, что все действия человека и все компоненты среды обитания, прежде всего технические средства и технологии, кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать травмирующие и вредные факторы. При этом любое новое позитивное действие че­ловека или его результат неизбежно приводят к возникновению но­вых негативных факторов.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой воздейст­вия на объект защиты (человека); она координирована в пространст­ве и во времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью «Огнеопасно» представляет собой реальную опасность для человека, находящегося около автодороги. Как только автоцис­терна исчезает из зоны пребывания человека, она становится по от­ношению к этому человеку источником потенциальной опасности.

Реализованная опасность — факт воздействия реальной опасности на человека и/или среду обитания, приведший к потере здоровья или к летальному исходу человека, к материальным потерям. Если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей и/или возгора­нию строений, то это реализованная опасность.

Реализованные опасности принято разделять на происшествия, чрезвычайные происшествия, аварии, катастрофы и стихийные бед­ствия.

**Происшествие** — событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным и/или материальным ресурсам.

**Чрезвычайное происшествие** (ЧП) — событие, происходящее обычно кратковременно и обладающее высоким уровнем негативно­го воздействия на людей, природные и материальные ресурсы. К ЧП относятся крупные аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

**Авария** — происшествие в технической системе, не сопровождаю­щееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

**Катастрофа** — происшествие в технической системе, сопровож­дающееся гибелью людей.

**Стихийное бедствие** — происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, к гибели или потере здоровья людей.

В результате возникновения ЧП на объектах экономики, в регио­нах и на иных территориях могут возникать чрезвычайные ситуации.

**Чрезвычайная ситуация** (ЧС) — состояние объекта территории или акватории, как правило после ЧП, при котором возникает угроза жизни и здоровья для группы людей, наносится материальный ущерб населению и экономике, деградирует природная среда.

Еще одной особенностью процесса взаимодействия опасности и человека является способность человека к избирательной идентифи­кации опасностей. Ряд опасных воздействий (вибрация, шум, нагрев, охлаждение и т. д.) человек идентифицирует с помощью органов чувств. В то же время такие опасные воздействия, как инфразвук, ультразвук, электромагнитные поля и излучения, радиация и др. не идентифицируются человеком. Поэтому все опасности по способно­сти человека выявлять их органами чувств можно классифицировать на различаемые и неразличаемые.

По воздействию опасностей на человека их принято разделять на вредные и травмоопасные факторы.

Вредный фактор — негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий (травмоопасный) фактор — негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

В ГОСТ 12.0.002—80 все производственные факторы делят на опасные и вредные. Это весьма дискуссионно, так как ГОСТ предпо­лагает, что вредный фактор не опасен.

По численности лиц, подверженных воздействию опасности, приня­то делить на индивидуальные, групповые и массовые.

Классификация представляет собой первую попытку системати­зации опасностей в науке о безопасности жизнедеятельности челове­ка в техносфере (табл. 1.1). Основу классификации составляют две группы признаков: 1 — виды источников опасности, их параметры и зоны воздействия потоков (п. 1—7); 2 — свойства объекта защиты (п.8-10).

Таблица 1.1. Классификация опасностей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Признак классификации | Вид (класс) |
| 1 | По происхождению | Естественные Антропогенные |
| 2 | По видам потоков | Техногенные Массовые Энергетические Информационные |
| 3 | По интенсивности потоков | Опасные Чрезвычайно опасные |
| 4 | По длительности действия | ПостоянныеПеременные, периодическиеИмпульсные, кратковременные |
| 5 | По видам зон воздействия | ПроизводственныеБытовыеГородские (транспортные и др.)Зоны ЧС |
| 6 | По размерам зоны воздействия | Локальные Региональные Межрегиональные Глобальные |
| 7 | По степени завершенности про­цесса воздействия опасности | ПотенциальныеРеальные Реализованные |
| 89 10 | По избирательной идентифика­ции опасности органами чувств человекаПо воздействию на человекаПо численности людей, подвер­женных опасному воздействию | Различаемые, неразличаемыеВредные, травмоопасные ИндивидуальныеГрупповые (коллективные) Массовые |

**ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЕ ПОЛЕ ОПАСНОСТЕЙ**

Мир опасностей, угрожающих личности, весьма широк и непре­рывно нарастает. В производственных, городских, бытовых условиях на человека воздействует одновременно, как правило, несколько не­гативных факторов. Комплекс негативных факторов, действующих в пространстве в конкретный момент, зависит от текущего состояния системы «человек — среда обитания» и образует так называемое «поле опасностей».

Поле воздействия опасностей на человеческий организм целесо­образно представлять в виде совокупности факторов первого, второ­го, третьего и иных кругов, расположенных вокруг человеческого ор­ганизма. При этом считается, что основное влияние на организм ока­зывают факторы первого круга, а факторы второго круга влияют в ос­новном на факторы первого круга и т. д. Характерное построение причинно-следственного поля опасностей в современной техносфе­ре предложено в работе [8] и показано на рис. 1.4.

В состав первого круга опасностей, непосредственно действующих на человека и сообщество людей, входят:

— опасности, связанные с климатическими и погодными изме­нениями в атмосфере и гидросфере;

— опасности, возникающие из-за отсутствия естественной осве­щенности земной поверхности солнечным излучением;

— опасности, обусловленные содержанием вредных примесей в атмосферном воздухе, в воде и продуктах питания;

— опасности, возникающие в селитебных зонах, а также на объ­ектах экономики при реализации технологических процессов и экс­плуатации технических средств как за счет несовершенства техники, гак и за счет ее нерегламентированного использования операторами технических систем и населением в быту;

— чрезвычайные опасности, возникающие при стихийных явле-11 иях и техногенных авариях, в селитебных зонах и на объектах эконо-мики;

— опасности, возникающие из-за недостаточной подготовки ра­ботающих и населения по вопросам безопасности жизнедеятельно­сти.

Основные причины возникновения опасностей второго круга обусловлены наличием отходов производства и быта, недостаточным нниманием общества к требованиям безопасности при разработке технических средств, технологических процессов и производств, при проектировании и строительстве производственных и бытовых поме­щений, зданий; слабой подготовкой руководителей производства и вопросах безопасности проведения работ. Второй круг опасностей воздействует непосредственно на источники опасностей первого круга. В него входят:

— отходы объектов экономики и быта, негативно воздействую­щие на компоненты природной среды и элементы техносферы;

— технические средства, материальные и энергетические ресур­сы, здания и сооружения, обладающие недостаточным уровнем без­опасности;

— недостаточная подготовка руководителей производства по во­просам обеспечения безопасности проведения работ.

Опасности третьего круга не всегда выражены достаточно четко. Однако сюда можно отнести:

— отсутствие необходимых знаний и навыков у разработчиков при проектировании технологических процессов, технических сис­тем, зданий и сооружений;

— отсутствие эффективной государственной системы руководства вопросами безопасности в масштабах отрасли экономики или всей страны;

— недостаточное развитие системы подготовки научных и руко­водящих кадров в области безопасности жизнедеятельности и др.

Разделение ноксосферы (причинно-следственное поле опасно­стей) на отдельные круги опасностей является достаточно условным, но весьма важным с позиции оценки причин негативного влияния опасностей на людей. При анализе ситуации нужно руководствовать­ся следующим: пренебрежение требованиями безопасности в их пер­вом круге сопровождается, как правило, травмами, отравлениями или заболеваниями человека или группы людей; пренебрежение тре­бованиями безопасности на втором круге опасностей, как правило, отдаляет по времени негативные последствия, но увеличивает мас­штабы их воздействия на людей (массовые отравления при загрязне­нии биоресурсов отходами, гибель людей при обрушении строитель­ных конструкций и т. п.). Действие источников опасностей третьего круга обычно широкомасштабно. Так, например, применение этили­рованного бензина в ДВС, санкционированное государством, губи­тельно для населения городов отдельных стран и континентов; при­нятие решения о переработке радиоактивных отходов в России таит опасность для населения многих регионов нашей страны и т. д.

В настоящее время комплексная оценка реальных ситуаций с ис­пользованием представлений о причинно-следственном поле опас­ностей, действующих на промышленном предприятии, в техносферном регионе и т. п., практически не проводится из-за отсутствия тео­ретических и практических решений в этой области знания о БЖД. Это задача ближайшего будущего, входящая в комплекс ситуацион­ных научных исследований в области обеспечения безопасности жиз­недеятельности современного человека в техносфере.