**1.2. Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности**

К антропогенным опасностям относят неправильные или несанкционированные действия людей (групп лиц).

Как уже было сказано выше, негативные воздействия собственно человека на природу и себе подобных ограничены его низкими энергетическими возможностями. Однако влияние человека на окружающий мир может многократно возрасти, если человек взаимодействует с техническими системами или современными технологиями. В этом случае опасности следует называть антропогенно-техногенными.

Взаимосвязь человека с технической системой может быть описана через информационную модель, которая объединяет сенсорное и сенсомоторное поля.

К сенсорному (чувствительному) полю информационной модели относят комплекс сигналов, которые воспринимаются человеком непосредственно от системы (шум, вибрация, ЭМП и т.д.) и из ряда сигнальных показаний приборов, индикаторов и т.п. К сенсомоторному полю относят комплекс сигналов от органов управления – рычагов, ручек, кнопок и т.д.

Существует условное разделение совместимости человека и технической системы по видам.

1. **Биофизическая** совместимость человека и системы состоит в достижении разумного компромисса между физиологическим состоянием и работоспособностью человека с одной стороны и различными факторами, характеризующими систему с учетом объема, качества выполняемых им задач и продолжительности работы, с другой. Здесь должны быть обоснованы и выбраны номинальные и предельные значения отдельных воздействий на организм человека в целях обеспечения минимальной опасности и максимально возможной производительности.

2. **Энергетическая совместимость** предусматривает создание органов управления системы и выбор оператора так, чтобы они гармонировали в отношении затрачиваемой мощности, скорости, точности, оптимальной загрузки конечностей оператора.

3. **Пространственно-антропометрическая совместимость** человека и системы состоит в учете антропометрических характеристик и некоторых физиологических особенностей человека при создании рабочего места.

4. **Технико-эстетическая совместимость** состоит в творческой и эстетической удовлетворенности человека от процесса труда как совокупности физических и интеллектуальных сил с элементами творческой целенаправленности.

5. **Информационная совместимость** означает соответствие возможностям человека по приему и переработке потока закодированной информации и эффективному положению управляющих воздействий в системе.

Реакция человека на любое внешнее воздействие (раздражение) и превращение ее в защитное действие хорошо прослеживаются на схеме рефлекторной дуги (рис. 1.7). Согласно этой схеме, энергия раздражителя поступает на рецепторы человека и далее по нервным волокнам в виде нервных импульсов передается в ЦНС. В коре головного мозга – высшем органе ЦНС – информация анализируется и по нервным волокнам передается к исполнительным органам человека для компенсации внешнего воздействия. Результат компенсационного действия передается по обратной связи на рецептор.

**ЦНС** **ОС ИО**



Рис. 1.7. Схема рефлекторной дуги: 1 – энергия раздражителя ***Е*** (сигнал, информация); 2 *–* рецептор; 3 – нервные волокна; 4 – центральная нервная система (ЦНС); 5 – нервные волокна; 6 – исполнительный орган (ИО); 7 – путь безусловного рефлекса; 8 *–* обратная связь (ОС)

Датчиками системы восприятия внешних воздействий являются структурные нервные образования, называемые рецепторами. Они представляют собой окончания чувствительных нервных волокон, способные возбуждаться при действии раздражителя. Часть из них воспринимают изменения в окружающей среде, а часть – во внутренней среде организма. Согласно классификации рецепторов, по характеру ощущений различают зрительные, слуховые, обонятельные, осязательные рецепторы, рецепторы боли, положения тела в пространстве.

При длительном воздействии раздражителя происходит адаптация рецептора и его чувствительность снижается; однако, когда действие раздражителя прекращается, чувствительность рецептора растет снова. Для адаптации рецепторов нет одного общего закона. Различают быстро адаптирующиеся (например, барорецепторы) и медленно адаптирующиеся рецепторы (фоторецепторы).

Полученная рецепторами информация, закодированная в нервных импульсах, передается по нервным путям в центральные отделы и используется для координирующей работы исполнительных органов. Иногда поступающая информация непосредственно переключается на исполнительные органы.

Такой принцип переработки информации заложен в основу многих безусловных рефлексов (врожденных, наследственно передающихся). Например, сокращение мышц конечностей, раздражаемых электрическим током, теплотой или химическими веществами, вызывает реакцию удаления конечности от раздражителя. При длительном воздействии раздражителя на основе приобретенного опыта формируются условные рефлексы.

Человек обладает рядом специализированных периферийных образований – органов чувств, обеспечивающих восприятие действующих на организм внешних раздражителей (из окружающей среды). К ним относят органы слуха, зрения, обоняния, вкуса, осязания. Не следует смешивать понятия «орган чувств» и «рецептор», например глаз – орган зрения, а сетчатка – фоторецептор, один из компонентов органа зрения. Помимо сетчатки в состав органа зрения входят преломляющие среды глаза, различные его оболочки, мышечный аппарат.

Понятие «орган чувств» в значительной мере условно, так как сам по себе он не может обеспечить ощущение. Для возникновения субъективного ощущения необходимо, чтобы возбуждение возникло на рецепторах и поступило в центральную нервную систему.

С помощью органов чувств человек получает обширную информацию об окружающем мире. Количество информации принято измерять в двоичных знаках – битах. В табл. 1.3 приведены максимальные скорости передачи информации, принимаемой человеком с помощью различных органов чувств и их рецепторов для передачи к коре больших полушарий.

Таблица 1.3

Характеристика органов чувств по скорости передачи информации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Воспринимаемый  сигнал | Характеристика | Максимальная  скорость, бит/с |
| Зрительный | Длина линии  Цвет  Яркость | 3,25  3,5  3,3 |
| Слуховой | Громкость  Высота тона | 2,3  2,5 |
| Вкусовой | Соленость | 1,3 |
| Обонятельный | Интенсивность | 1,53 |
| Тактильный | Интенсивность  Продолжительность  Расположение на теле | 2,0  2,3  2,8 |

Нервная система человека подразделяется на центральную нервную систему, включающую головной и спинной мозг, и периферическую (ПНС), которую составляют нервные волокна и узлы, лежащие вне ЦНС. Нервная система функционирует по принципу рефлекса. Рефлексом называют любую ответную реакцию организма на раздражение из окружающей или внутренней среды, осуществляющуюся с участием ЦНС.

Защитные функции организма, преимущественно двигательные, реализуются через мозг и его память. И только когда там не найдено адекватной программы реакции на сигнал, подключается сознание, прежде всего проявляя стереотипность мышления.

Человек обладает долговременной и кратковременной (оперативной) памятью. Объем долговременной памяти составляет 1021 бит, а кратковременная память имеет малую емкость – 50 бит. Поскольку воспоминание, т.е. обращение в долговременную и кратковременную память, подвергается воздействию большого числа внешних факторов, то результат его носит во многом случайный характер. Хранение представлений в памяти тоже может видоизменяться вследствие стирания отдельных элементов информации или возникновения новых, отсутствующих в оригинале.

Процесс сознательного поиска решения очень медленный и для обычной жизни малопригодный. В экстремальных быстроразвивающихся ситуациях вероятность того, что человек найдет нужное решение в процессе мышления, очень мала. Основной путь подготовки человека к действиям в конкретных защитных ситуациях состоит в постоянном обучении и тренировке в целях перевода действий на уровень стереотипов.

***Стереотип*** – это устойчиво сформировавшаяся в прежнем осознанном опыте рефлекторная дуга, выводимая в пограничную зону «сознание – подсознание». Чем чаще идут одинаковые импульсы, тем прочнее становится система их передачи от рецептора к исполнительному органу. При этом вероятность определения двигательной реакции на определенное раздражение нарастает. Однако эта вероятность никогда не сможет достичь единицы в силу существования опасности искажения сигнала в проводящей системе. Следовательно, процесс принятия решения является многовариантным, в том числе и содержащим ошибки.

Любая деятельность человека несет в себе потенциальную опасность, так как вероятность неправильного решения всегда существует. Это обусловлено объективно существующими трудностями вспоминания и выстраивания многовариантных процессов передачи сигналов по рефлекторной дуге. Если в прошлом такого опыта вообще не было, то решения принимаются методом проб и ошибок. Свобода выбора решений таит в себе потенциальную опасность от вмешательства человека в любой процесс. Отсюда следует аксиома о потенциальной опасности деятельности человека***:*** «Реакция человека на внешние раздражения может быть ошибочной и сопровождаться антропогенно-техногенными опасностями».

Факторы возникновения антропогенно-техногенных опасностей.

1. принятия неправильного решения (непреднамеренно);
2. нарушения трудоспособности и здоровья работающего
3. сознательных действий человека

Серьезную угрозу возникновения антропогенно-техногенных опасностей представляет также внезапное или преднамеренное (из-за применения алкоголя, наркотиков или других токсикантов) нарушение трудоспособности и здоровья работающих и, прежде всего, операторов технических систем. В последние годы эти угрозы значительно возросли. В России, по данным официальной статистики на 2009 год, число наркоманов оценивается в 503000 человек, состоящих на диспансерном учете. Но это только те люди, которые официально зарегистрированы и находятся под наблюдением в наркологических диспансерах. А по экспертным оценкам, в наркологические учреждения обращается только каждый десятый наркоман. Так что реальная их численность на сегодняшний день – более 5 млн россиян.

Серьезную опасность для человека представляет потребление алкоголя. По данным НИИ Минздравсоцразвития России, количество проданного в 2008 г. спиртного составляет 18 л чистого алкоголя на душу населения.

А между тем, если этот показатель превышает 8 л, начинается угасание этноса. В настоящее время РФ занимает первое место в мире по потреблению алкоголя. Для сравнения – потребление в 2008 г. на душу населения в других странах значительно меньше, а именно: Китай – 5 л на 1 чел./год, Турция – 1,5 л на 1 чел./год. Ранее в России производство алкоголя составляло на 1 человека в год: в 1950 г. 4,1 л, в 1965 г. – 8,0 л, в 1980 г. – 10,1 л.

В 55–60 % случаев россияне пьют крепкие алкогольные напитки (водка, коньяк и т. п.), в 32–35 % – пиво и лишь в 7–8 % – различные вина. Больше всего в стране алкоголем (обычно пивом) злоупотребляют подростки. Из каждых 100 тыс. населения алкоголизмом больны уже 22 человека, а 827 подростков регулярно принимают спиртное без проявления признаков алкогольной зависимости.

Распространенность самоубийств на 12 % зависит от хронического алкоголизма. Алкоголь обнаруживается не менее чем у 30 % самоубийц. Более 30 % дорожно-транспортных происшествий (ДТП) приходится на долю пьяных водителей.

Апогеем антропогенно-техногенных опасностей являются опасности, возникающие в результате сознательных действий человека (терроризм, военные конфликты, сознательное нарушение правил поведения и т. п.). Происхождение таких опасностей во многом носит целевой характер и всегда связано с планируемой деятельностью отдельных личностей или группировок, а уровень опасностей, как правило, является крайне высоким. Эта группа опасностей в учебном пособии не анализируется вследствие отличий в их происхождении и смены акцентов на противоположные в системе *источник опасности* – *объект защиты*.

В обыденной жизни влияние источника опасности всегда нужно уменьшать, а в рассматриваемом случае – всегда усиливать (оружие, бомбы и т. п.); объекты защиты в обычной жизни всегда оберегают, а в рассматриваемом случае – уничтожают.