

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЧЕЛОВЕКЕ

Одним из основных условий безопасности является адекватное восприятие человеком действительности.

В традиционном представлении человек осуществляет непосредственную связь с окружающей средой с помощью органов чувств – зрения, слуха, осязания, обоняния. Органы чувств – это сложные сенсорные системы, включающие чувствительные воспринимающие элементы (рецепторы или анализаторы), проводящие нервные пути и отделы головного мозга, где сигналы преобразуются в ощущения.

Человек имеет следующие анализаторы: зрительный, слуховой, обонятельный, вкусовой, двигательный, вестибулярный, тактильная, болевая и температурная чувствительность.

Основной характеристикой анализатора является его чувствительность. Не всякая интенсивность раздражителя, воздействующего на анализатор, вызывает ощущение. Интервал от минимальной до максимальной адекватно воспринимаемой величины определяет *диапазон чувствительности* анализатора. Величины порогов не являются стабильными. Они зависят от многих факторов, зачастую трудно учитываемых.

Опытами установлено, что величина ощущений изменяется медленнее, чем сила раздражителя. Этот эмпирический психофизиологический закон Вебера - Фехнера выражается зависимостью:

$$E=K*\lg(I)+C,$$

где E - интенсивность ощущений; I - интенсивность раздражителя; K и C - константы.

Время, проходящее от начала воздействия раздражителя до появления ощущений, называют *латентным периодом*.

Основными *функциями* анализаторов являются:

- 1) информация о внешней и внутренней среде человека;
- 2) координация двигательной деятельности;
- 3) предупреждение организма об опасности.

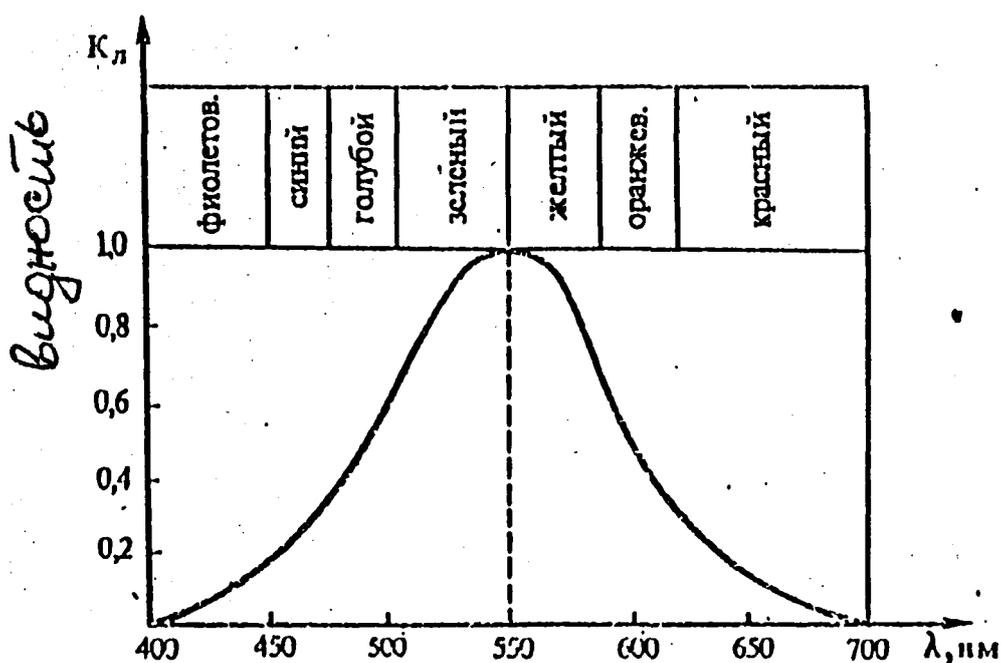
Человек имеет анализаторы по отношению не ко всем факторам окру-

жающей среды. Ионизирующие излучения, колебания радиочастотного диапазона, электрический ток и ряд других факторов человек не фиксирует какими-либо органами чувств, он лишь осознает последствия их воздействия.

**Зрительный анализатор.** Органы зрения человека являются наиболее информативным каналом и обеспечивают человеку от 80 до 90 % информации об окружающем мире. К недостаткам зрительного канала можно отнести ограниченность его поля зрения. Бинокулярное зрение человека охватывает в горизонтальном направлении 120... 160°, по вертикали вверх 55...60°, вниз - 65...70°. Зона оптимальной видимости ограничена полем по горизонтали 65°, вверх - 25°, вниз - 35°. Ошибка оценки абсолютной удаленности на расстоянии до 30 м равна в среднем 12 % общего расстояния (для сравнения, дельфин на этом же расстоянии фиксирует смещение цилиндров на 1 мм).

Зрительный анализатор человека обладает спектральной чувствительностью, которая характеризуется относительной видимостью монохроматического излучения. У современного человека наилучшая видимость приходится на желто-зеленую составляющую спектра.

Спектральная чувствительность глаза



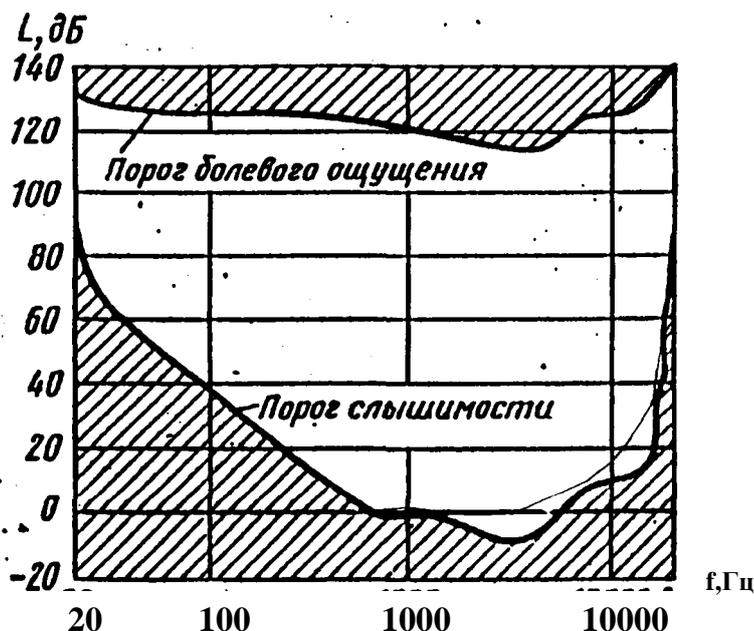
Зрительной системе человека свойственно саморегулирование в зависимости от условий зрительного анализа.

*Аккомодация* - обеспечение четкого изображения предметов разной удаленности за счет изменения кривизны хрусталика глаза.

*Адаптация* - прямая и обратная реакция на освещенность за счет сужения и расширения зрачка. Время темновой адаптации - привыкание к малой освещенности - составляет 40-50 минут, на световую адаптацию затрачивается 8-10 минут.

*Слуховой анализатор* в наибольшей степени дополняет информацию, полученную с помощью зрительного анализатора, так как обладает "круговым обзором". Основные параметры звуковых сигналов - уровень звукового давления и частота субъективно в слуховом ощущении воспринимаются как громкость и высота. По частоте область слуховых ощущений среднестатистического человека лежит в пределах от 16 до 20 000 Гц. Величина порога слышимости зависит от частоты звука. Верхней границей является порог болевого ощущения, который в меньшей степени зависит от частоты и лежит в пределах 120 –140 дБА.

Слуховое восприятие человека



*Тактильная и вибрационная чувствительность* (осознание). Тактильная чувствительность проявляется при действии на кожную по-

верхность различных механических стимулов (прикосновение, давление). Минимальный абсолютный порог тактильной чувствительности свойственен кончикам пальцев и составляет 3 г/мм. Характерной особенностью тактильного анализатора является быстрое развитие адаптации, то есть исчезновение чувства прикосновения или давления. Время адаптации для различных участков тела в зависимости от силы раздражителя лежит в пределах от 2 до 20 с. Диапазон *ощущений вибрации* человеком лежит в пределах от 1 до 1 000 Гц. При низких частотах (до 60 Гц) вибрация охватывает весь организм независимо от расположения источника, воспринимается как *общая*, почти не деформируется и передается на туловище и голову человека. При воздействии высокочастотной вибрации зона ее распространения *локальна* и ограничивается местом контакта (кисть руки, стопа).

*Болевая чувствительность* обеспечивается за счет свободных нервных окончаний в эпителиальном слое кожи. Биологический сигнал боли, являясь сигналом опасности, мобилизует организм на борьбу за самосохранение. Под влиянием боли перестраивается работа всех систем организма и повышается его реактивность. Порог болевой чувствительности различен для разных участков тела (20 г/мм для кожи живота и 300 г/мм для кончиков пальцев). Латентный период составляет 0,37 с. В области болевых ощущений основной психофизиологический закон не действует, а наблюдается линейная зависимость между ощущением и раздражением.

*Температурная чувствительность* свойственна организмам с постоянной температурой тела. Температура кожи несколько ниже температуры тела и для различных ее участков и колеблется в пределах от 27 до 35 °С. В коже имеется два вида терморецепторов: одни реагируют только на холод, другие - только на тепло. Человек более восприимчив к холоду, т.к. у него имеется 30 тыс. тепловых и 250 тыс. холодных рецепторов. Больше всего холодных рецепторов на лице и губах. Латентный период составляет порядка 0,25 с. Абсолютный порог температурной чувствительности для тепловых рецепторов - 0,2 °С, для холодных - 0,4 °С.

**Обонянием** называется вид чувствительности, направленный на восприятие пахучих веществ с помощью обонятельного анализатора (в слизистой оболочке носа содержится 10 млн рецепторных клеток). Общей классификации обонятельных ощущений в настоящее время нет. Обонятельные раздражители вызывают различные рефлекторные эффекты: изменение частоты дыхания, кровяного давления, частоты пульса и т.п. Для многих веществ определен порог восприятия (обоняния), то есть минимальная концентрация вещества, способная вызывать реакцию органа обоняния, позволяющую узнать (выделить) вещество. Величина этого порога составляет  $10 \text{ мг/м}^3$  и выше (для сравнения, у некоторых насекомых пороговой является концентрация вещества  $10^{12} \text{ мг/м}^3$ ). *Абсолютным порогом* восприятия запаха называется концентрация вещества, при которой человек ощущает запах, но не узнает его.

В восприятии **вкуса**, осуществляемого хеморецепторами, распространена четырехкомпонентная теория, согласно которой выделяют элементарные ощущения сладкого (кончик языка), горького (задняя стенка), кислого (задний край) и соленого (передний край). Все остальные вкусовые ощущения представляют их комбинации. Абсолютные пороги вкусового анализатора, выраженные в величинах концентраций раствора, примерно в 100 000 раз выше, чем обоняния. Различительная чувствительность вкусового анализатора довольно груба, в среднем она составляет 20 %. Под влиянием практической деятельности и специальных знаний чувствительность вкусового и обонятельного анализаторов может развиваться.

На данном этапе эволюции человека принята следующая величина абсолютных порогов ощущений при едва заметном воздействии:

зрение - способность воспринимать ясной темной ночью пламя свечи на расстоянии до 48 км от глаза;

слух - способность различать тиканье ручных часов в полной тишине на расстоянии 6 метров;

вкус - способность ощущать присутствие одной чайной ложки сахара

в 8 литрах воды;

обоняние - способность ощущать наличие запаха духов при их одной капле в помещении из 6 комнат;

осязание - способность ощущать движение воздуха, производимое падением крыла мухи на поверхность кожи с высоты около 1 см.

Перечисленные анализаторы функционируют в сложном взаимодействии.

Некоторые из них входят в состав *систем, обеспечивающих безопасность человека*. Например, *веки* несут функцию защиты глазного яблока, предохраняя орган зрения от чрезмерного светового потока и механического повреждения, способствуют увлажнению его поверхности и удалению со слезой инородных тел.

*Уши* при чрезмерно громких звуках обеспечивают защитную реакцию благодаря тому, что две самые маленькие мышцы среднего уха резко сокращаются и три самых маленьких косточки (молоточек, наковальня и стремечко) перестают колебаться, наступает блокировка и система косточек не пропускает во внутреннее ухо чрезмерно сильных звуковых колебаний.

К группе защитных реакций относится *чихание*. Оно представляет собой форсированный выдох через нос, а при кашле - форсированный выдох через рот. Благодаря высокой скорости воздушная струя уносит из полости носа попавшие туда инородные тела и раздражающие агенты.

*Слезотечение* возникает при попадании раздражающих веществ на слизистую оболочку верхних дыхательных путей: носа, носоглотки, трахеи и бронхов. Слеза выделяется не только наружу, но и попадает в полость носа, смывая тем самым раздражающее вещество.

*Боль* возникает при нарушении нормального течения физиологических процессов в организме вследствие воздействия вредных и опасных факторов.

*Организм человека* является сложной *открытой термодинамической системой*, находящейся в постоянном взаимодействии с окружающей

средой путем обмена веществом, энергией и информацией. В ходе эволюции у человека сформировалась внутренняя среда организма, характеризующаяся постоянством ряда ключевых параметров - температуры тела, содержанием ионов водорода в крови рН, состава крови, давления и т.д. Отклонение от установившихся значений этих параметров свидетельствует о заболевании организма. Для нормального существования организма необходимо, чтобы параметры его внутренней среды сохраняли свое динамическое постоянство - гомеостаз - в пределах тех колебаний внешних воздействий, к которым эволюционно адаптирован организм. *Гомеостаз* - сохранение динамического постоянства внутренней среды и жизненно важных функций организма, а также действие сложной совокупности регуляторных систем, обеспечивающих это постоянство в изменяющихся внешних условиях. С гомеостазом тесно связано понятие *метаболизма*.

Метаболизм - это совокупность реакций обмена веществ, заключающихся в потреблении, переработке и получении продуктов, необходимых для жизнедеятельности организма. Направленность метаболизма определяется гомеостазом.

Человек, для того чтобы выжить во все более быстро изменяющихся условиях окружающей его среды, должен уметь приспосабливаться к этим изменениям. Природа наделила его такими возможностями: все представители вида *Homo sapiens* (как и все живое вообще) способны проявлять необходимую пластичность реакций в ответ на изменение внешней среды, то есть адаптироваться.

*Адаптация* - это процессы активного приспособления человека к изменяющимся условиям окружающей среды, а также те изменения в организме, которые в результате этого возникают и закрепляются. Это *биологический аспект* адаптации.

*Социальный (психологический) аспект адаптации* подразумевает приспособление человека как личности к существованию в обществе в соответствии с требованиями этого общества и с собственными потребно-

стями, мотивами, интересами. Социальная адаптация осуществляется путем усвоения норм и ценностей данного общества. Проявлением социальной адаптации является взаимодействие человека с окружающим миром и активная деятельность.

Таким образом, адаптация обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в изменяющихся условиях существования.