

Тема № 10. Общее представление об ощущениях и восприятии

1. Общее понятие об ощущениях и анализаторах
2. Классификация ощущений:
 - 2.1. Зрительные ощущения
 - 2.2. Слуховые ощущения
 - 2.3. Кожные ощущения
 - 2.4. Вкусовые ощущения
 - 2.5. Обонятельные ощущения
 - 2.6. Кинестетические ощущения (ощущения движения и положения органов тела)
 - 2.7. Статические ощущения (ощущения равновесия)
 - 2.8. Органические ощущения (ощущения голода, жажды, половые ощущения, а также ощущения, связанные с процессами дыхания и кровообращения)
3. Возникновение ощущений и свойства ощущений
4. Общая характеристика восприятия и свойства восприятия
5. Классификация восприятия
6. Целостность восприятия

7. Осмысленность восприятия. Узнавание

8. Избирательность восприятия

1. Общее понятие об ощущениях и анализаторах

Ощущение — это отражение отдельных свойств предметов при их непосредственном воздействии на органы чувств. Результатом процесса ощущений является «парциальный образ мира», так как в ощущении отражаются отдельные свойства или признаки объектов (Л. М. Веккер).

Под *ощущением* понимается отражение свойств предметов объективного мира при их непосредственном воздействии на органы чувств. По словам Л. М. Веккера, результатом процесса ощущения является "парциальный образ мира", так как в ощущении отражаются отдельные свойства или признаки объектов.

Согласно концепции А. Н. Леонтьева, ощущение является исторически первой формой психического. Возникновение ощущения связано с развитием раздражимости нервной ткани. На определенном этапе эволюционного процесса у организма элементарная раздражимость перерастает в чувствительность, то есть способность реагировать не только на жизненно важные раздражители, но и на раздражители, имеющие сигнальное значение. Эта точка зрения не является единственно возможной. Так, К. К. Платонов пытался доказать, что элементарной и исторически первой формой психического является эмоция.

Ощущение — это отражение отдельных свойств предметов и явлений материального мира, непосредственно воздействующих на органы чувств.

Через ощущения мы узнаем о таких свойствах предметов, как цвет, запах, вкус, гладкость, шероховатость и т. д. Ощущения позволяют судить об изменениях, происходящих и в нашем

собственном теле, о движении и положении тела и его отдельных частей, о работе внутренних органов.

Диалектико-материалистическое учение об ощущении исходит из того, что посредством органов чувств человек познает независимо от него существующий материальный мир. Ощущение есть результат воздействия материи на органы чувств. «Материя, действуя на наши органы чувств, производит ощущение».

Возникая в результате воздействия предметов и явлений действительности на органы чувств, на мозг, ощущения являются отражением объективных свойств предметов и явлений реального мира. Ощущение есть субъективный образ объективного мира. Принадлежит субъекту, возникая у субъекта, оно есть отражение того, что существует объективно.

Ощущения — начальный источник всех наших знаний о мире. «Иначе, как через ощущения, мы ни о каких формах вещества и ни о каких формах движения ничего узнать не можем».

Предметы и явления действительности, воздействующие на органы чувств, как известно, называются раздражителями. Процесс воздействия раздражителей на органы чувств называется раздражением. Раздражение вызывает в нервной ткани процесс возбуждения. Ощущение есть результат возбуждения наиболее сложно организованных систем нервных клеток, в том числе — что совершенно необходимо для возникновения ощущений — клеток коры головного мозга.

Возникновение ощущения есть превращение энергии раздражителей в энергию нервных процессов, происходящее в анализаторах.

Анализатор состоит из: 1) периферического отдела (рецептора), воспринимающего действующий на него раздражитель; 2) афферентных (центростремительных) нервов, проводящих возбуждение в нервные центры, 3) соответствующих отделов подкорковых и корковых систем мозга, в которых происходит переработка нервных импульсов, приходящих из периферических отделов.

Анализатор — не пассивный приемник энергии. Он — орган, рефлекторно перестраивающийся под воздействием раздражителей. Человек и животное поворачивают, например, голову и глаза в направлении появившегося предмета. При действии яркого света происходит сужение зрачка и зажмуривание век. Внешнее воздействие вызывает, следовательно, рефлекторные акты, настраивающие анализатор, помогающие восприятию раздражителя. В составе зрительных, слуховых, обонятельных и других центростремительных нервов имеются и эфферентные (центробежные) волокна, через которые кора регулирует работу нижележащих отделов анализатора — периферических воспринимающих аппаратов. В самой же коре имеются, как было сказано, верхние слои, клетки которых воспринимают возбуждение и вступают друг с другом в многообразные связи, и нижние слои, в основном связанные с регуляцией нижележащих отделов анализатора.

Таким образом, анализатор работает рефлекторно, как единое целое, в котором состояние рецепторов направляется работой корковых клеток, а их работа в свою очередь зависит от состояния рецепторов.

Само название анализатора указывает на расчленение им воздействий, в огромном количестве падающих на организм. При этом анализатор выделяет не только элементарные, но и сложные раздражители, состоящие из нескольких компонентов (комплексные раздражители). Выделение комплексных раздражителей требует объединения компонентов каждого из них в одно целое.

В анализаторах, следовательно, имеет место и синтез (объединение) отдельных раздражений в более или менее сложные системы.

Материалистическое учение об ощущении как отражении свойств предметов реального мира прямо противоположно ненаучным, идеалистическим учениям об ощущении, утверждающим, что реально существуют будто бы только ощущения и весь мир якобы есть лишь совокупность ощущений (Беркли, Юм, Мах и другие).

Попыткой идеалистического толкования ощущений является также отрицание познавательной роли ощущений. Неправильно объясняя некоторые научные факты, физиологи И. Мюллер и Гельмгольц считали ощущения только условными знаками, символами внешних воздействий.

Выдвигая эту теорию, Мюллер исходил из того факта, что каждый орган чувств отвечает на действие разных раздражителей строго определенными ощущениями. Глаз, например, отвечает и на свет, и на электрический ток, и на механическое раздражение при ударе только световым ощущением. То же относится и к другим органам чувств. В соответствии с этим один и тот же раздражитель (например, электрический ток), действуя на разные органы чувств, вызывает разные ощущения (при действии на глаз — ощущение света, при действии на орган слуха — ощущение звука и т. д.). Мюллер полагал, что основой этих фактов является высвобождение каждым органом чувств при действии на него любого раздражителя специфической для данного органа чувств энергии (закон специфической энергии органов чувств). Исходя из этого, он утверждал, что ощущения не дают верного отражения подлинных свойств предметов реального мира, а характеризуют собой лишь состояние органа чувств.

В действительности же специфический ответ каждого органа чувств на действующие на него раздражители есть продукт приспособления данного органа чувств к определенному виду раздражителей, результат большей чувствительности его к этим раздражителям, выработавшейся в процессе эволюции под воздействием этих раздражителей. Ощущения являются правильным отражением соответствующих данному органу чувств (адекватных ему) раздражителей, по отношению к которым чувствительность вырабатывалась в процессе эволюции. Чувствительность есть продукт длительного развития и приспособления животных к окружающей среде. У человека же тонкая дифференцировка в области ощущений связана с историческим развитием человеческого общества, а вместе с тем и с трудовой деятельностью людей в обществе.

Развитие ощущений есть результат совершенствования анализаторов, определяющегося влиянием внешней среды. Так, реагирование глаза только на определенный участок электромагнитных колебаний, явилось, как показал С. И. Вавилов, результатом приспособления глаза к рассеянному на земной поверхности свету солнца. Глаз не видит ультрафиолетовых лучей (с длиной волны меньше 400 миллимикрон). Это биологически целесообразно, так как ультрафиолетовые лучи задерживаются атмосферой и не играют решающей роли в ориентировке организма во внешней среде. Глаз не видит также инфракрасных лучей (с длиной волны более 800 миллимикрон). Эти лучи являются тепловыми и излучаются всеми тканями тела, в том числе и внутренними стенками глаза. Если бы глаз был одинаково чувствителен к световым и инфракрасным лучам, то это препятствовало бы ему видеть окружающие предметы. «Человек видел бы только внутренность своего глаза и ничего больше, а это равносильно слепоте» (Вавилов).³

Формирование органов чувств прямо связано с окружающей средой, в которой протекает жизнь животного. Интересным примером служит в этом отношении четырехглазая рыба, живущая в Южной Америке. Обычно она живет в мелкой воде и высматривает добычу поверх воды. Глаза ее разделены горизонтальной перегородкой на два отдела: нижний служит для зрения в воде, верхний — для зрения в воздухе. Каждая из половинок глаза устроена по-разному: верхняя имеет линзообразный, нижняя — шарикообразный хрусталик, что связано с разными преломляющими свойствами воздушной и водной среды.

Историческое развитие человека привело к возникновению сложных форм различения звуковых раздражителей, служащих звуками речи. Необычайно высокой степени достигли также двигательные и кожные ощущения, связанные с работой руки как органа труда.

Процесс развития ощущений происходит в связи с практической, прежде всего, трудовой деятельностью человека и зависит от требований, которые предъявляются жизнью, трудом к работе органов чувств. Высокой степени совершенства достигают, например, обонятельные и вкусовые ощущения у дегустаторов, определяющих качество чая, сыра, табака. Живопись, связанная с передачей формы, пропорций и цветовых оттенков при изображении предметов, предъявляет особые требования к восприятию пропорций и цветовых соотношений, которое у художников развито выше, чем у лиц, не занимающихся живописью. Аналогичное можно сказать о музыкантах. На точность определения звуков по высоте влияет, например, то, на каком инструменте человек играет. Исполнение музыкальных произведений на скрипке, предъявляя, по сравнению с роялем особые требования к звуковысотному слуху скрипачей, приводит к тому, что различение высоты звуков у скрипачей обычно более развито, чем у пианистов (данные Кауфмана).

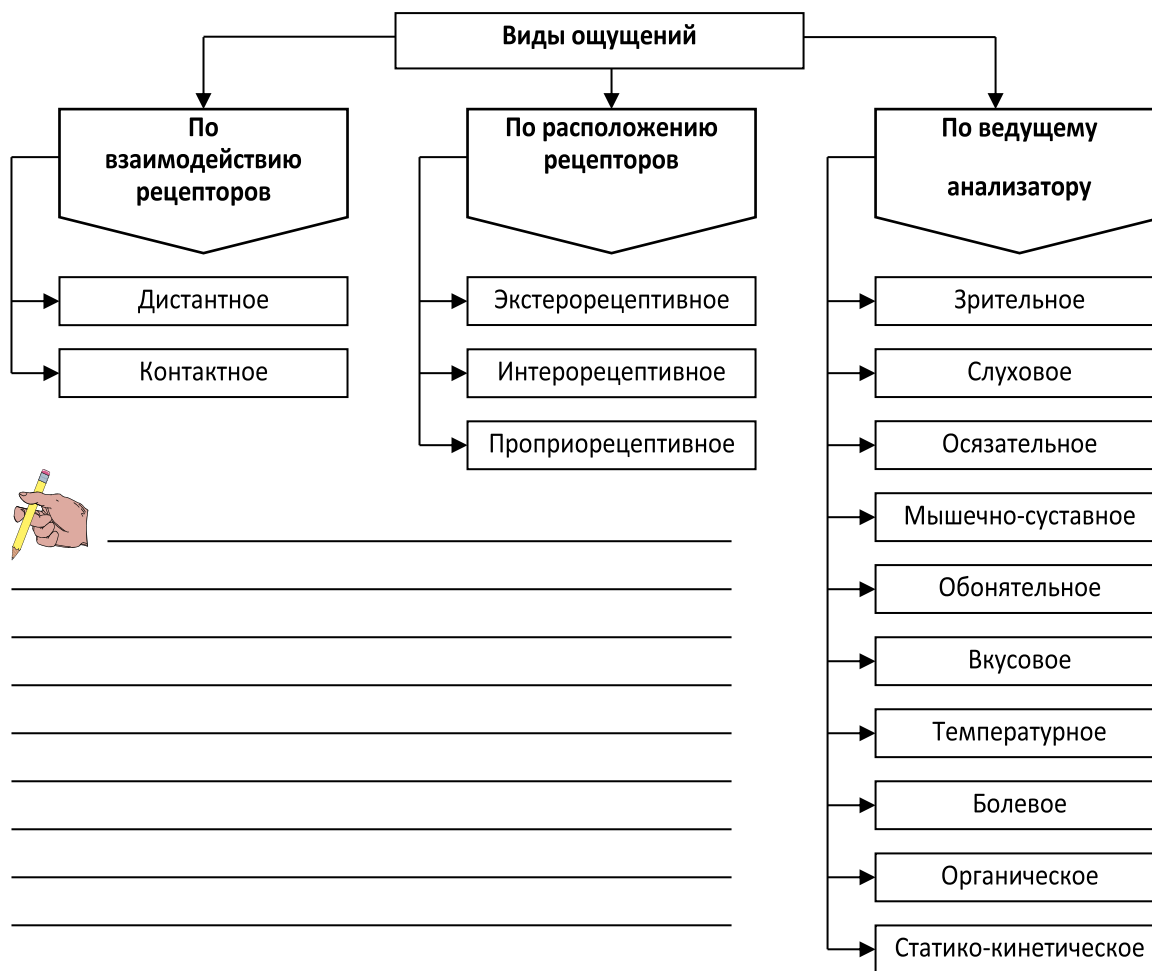
2. Классификация ощущений

Ощущения различаются в зависимости от того, механизмом какого анализатора они осуществляются, а так как каждый анализатор в ходе эволюции наилучшим образом приспособлен к выделению определенного вида энергии, то ощущения можно характеризовать теми раздражителями, отражением которых они являются.

Все анализаторы можно разбить на две группы — внешние и внутренние. Внешние анализаторы, имея рецепторы, вынесенные на поверхность тела (экстероцепторы), воспринимают внешние раздражители. Внутренние анализаторы, имея в качестве концевых аппаратов рецепторы, расположенные во внутренних органах и тканях (интероцепторы), воспринимают изменения, происходящие внутри организма. Промежуточное положение занимает двигательный анализатор. Его периферические окончания, расположенные в мышцах и связках (проприоцепторы), могут служить как для ощущения движения и положения органов тела, так и для определения свойств внешних предметов (например, при осязании предмета рукой).

К ощущениям, вызываемым работой внешних анализаторов, относятся: зрительные, слуховые, кожные (тактильные ощущения, или ощущения прикосновения и давления, температурные, вибрационные ощущения), вкусовые, обонятельные ощущения. С работой внутренних анализаторов связаны органические ощущения. С работой двигательного анализатора — двигательные ощущения и ощущения перемещения и положения тела и его частей в пространстве. Общими для разных анализаторов являются болевые ощущения, сигнализирующие о разрушительной силе раздражителя.

Классификация ощущений



2.1. Зрительные ощущения

Зрительные ощущения возникают в результате действия электромагнитных колебаний, соответствующих видимой части спектра, на световые рецепторы глаза.

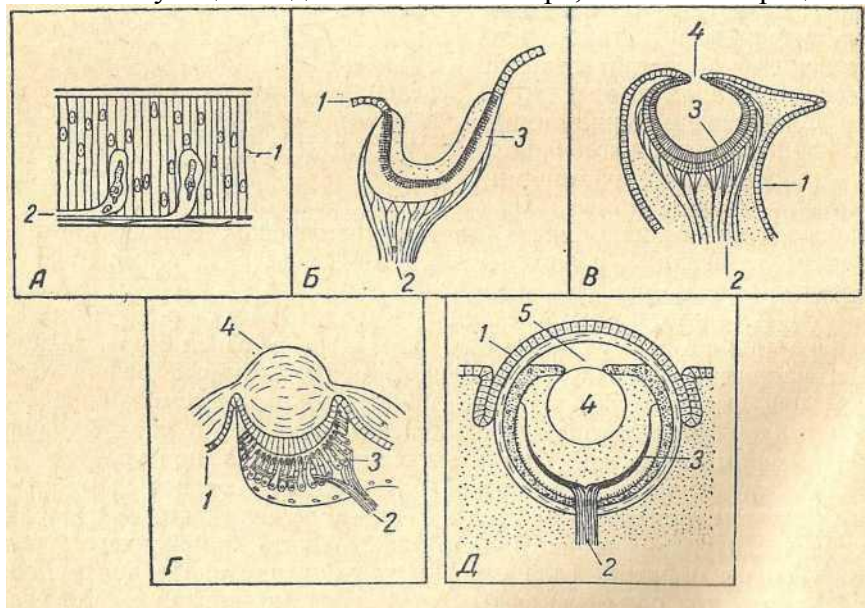


Рис. 1. Усложнение строения глаза в эволюции.

А — светочувствительные клетки расположены по всей поверхности кожи дождевого червя: 1 — эпителий; 2 — нерв. Б — зрительный орган в виде углубления у пиявки: 1 — эпителий; 2 — нерв; 3 — сетчатка. В — глаз в виде камеры-обскуры у моллюсков: 1 — эпителий; 2 — нерв; 3 — сетчатка;

4— зрачок. Г — глаз скорпиона с концентрирующей линзой: 1 — эпителий; 2 — нерв; 3 — сетчатка; 4—линза. Д - глаз позвоночного: 1 - эпителий; 2—нерв 3 — сетчатка; 4 липла; 5 - зрачок. Орган зрения человека сформировался путем длительной эволюции. Первыми органами световой рецепции были простейшие светочувствительные клетки, которые лишь позднее объединились в группы и образовали зрительные ямки с входным отверстием, что позволило получать еще очень несовершенное изображение предметов. Только в дальнейшем развилось линзовое устройство, усиливающее действие света на светочувствительные клетки, находящиеся в глубине органа зрения, и позволяющее строить на светочувствительном слое изображение предмета (рис. 1).

Глаз человека (рис. 2) отличается высоким развитием нервных элементов, усовершенствованной оптической системой и разнообразными мышечными устройствами, позволяющими производить поворот глаз и настройку их оптического аппарата.

Наружная (белковая) оболочка глаза — склера — в передней части образует прозрачную роговую оболочку. За ней, следует передняя камера глаза, заднюю стенку которой образует радужная оболочка. В центре радужной оболочки имеется отверстие — зрачок, выполняющий роль диафрагмы. Далее следует хрусталик — прозрачное тело, заключенное в капсулу, которая позволяет менять его кривизну. Радужная оболочка переходит в сосудистую оболочку, к которой примыкает пигментный слой. За пигментным слоем идет внутренняя сетчатая оболочка глаза (сетчатка, ретина).

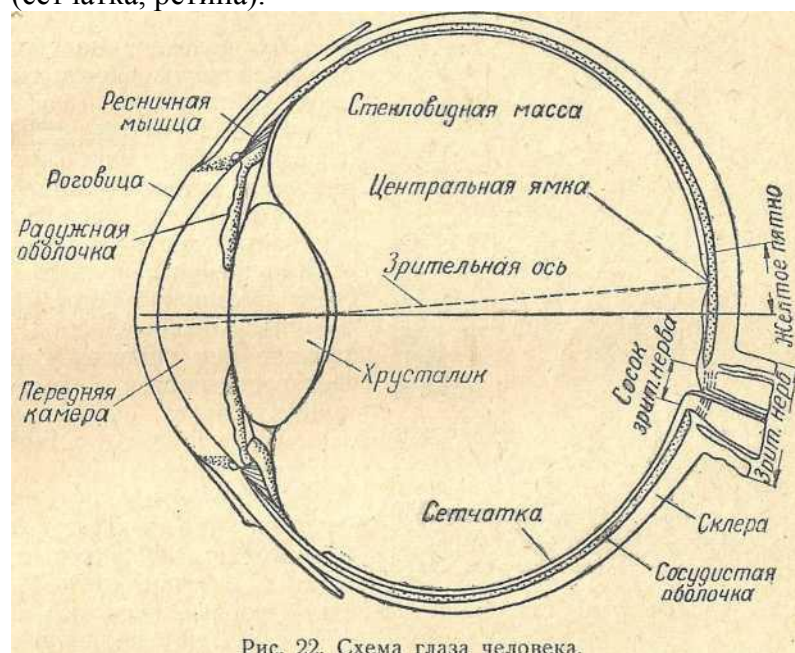


Рис. 22. Схема глаза человека.

Рис. 2

Сетчатка имеет сложное строение: она состоит из нескольких слоев нервных клеток, заканчивающихся концевыми аппаратами: палочками и колбочками, которые и представляют собственно рецептор света (фоторецептор). Внутренняя полость глаза, к которой обращена сетчатка, заполнена студенистой массой — стекловидным телом.

Глаз человека по своему происхождению в онтогенезе является частью мозговой трубки, выдвинутой на периферию. Центральное происхождение сетчатки наложило отпечаток на все расположение фоторецепторов. Палочки и колбочки направлены от света и упираются носиками в пигментный слой. Свет, прежде чем достичь самих фоторецепторов, должен пройти через прозрачные нервные элементы сетчатой оболочки (рис. 3).

В сетчатой оболочке имеются два основных вида фоторецепторов: палочки и колбочки. Палочки расположены на периферических участках сетчатки, колбочки — в ее центре. Особенно много колбочек в области центральной ямки желтого пятна, названного так из-за содержащегося в этой части сетчатки пигмента. Один участок вовсе лишен фоторецепторов — это место вхождения зрительного нерва (так называемое слепое пятно, образуемое соском зрительного нерва).

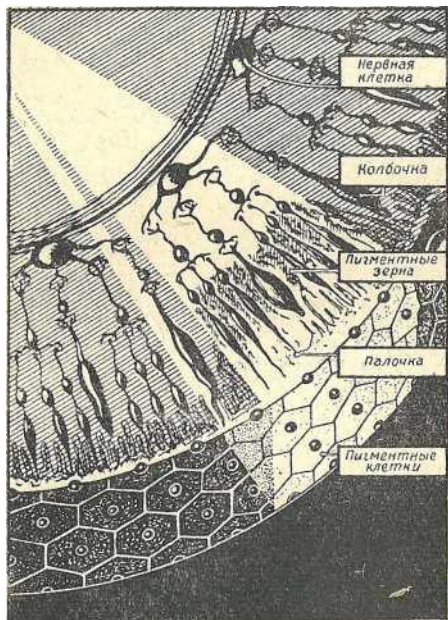


Рис. 3. Разрез сетчатки глаза человека

Фоторецепторы (палочки и колбочки) по-разному реагируют на разную интенсивность света, в соответствии с чем Шульцем, а затем Крисом была выдвинута теория двойного зрения: дневного и ночного (сумеречного).

Палочки характеризуются высокой чувствительностью к слабым интенсивностям света и являются аппаратами ночного (сумеречного) зрения. Колбочки обладают более низкой чувствительностью к интенсивности света и представляют собой аппарат дневного зрения. В сетчатке глаза человека насчитывается около 130 миллионов палочек и 7 миллионов колбочек. Важную роль в реакции на свет играет пигмент, который поглощает световую энергию и способствует раздражению палочек и колбочек. В рецепторе света найдено много разных пигментов. Особенно хорошо изучен пигмент, содержащийся в палочках сетчатки, — зрительный пурпур (или родопсин), необходимый для ночного (сумеречного) зрения. В колбочках содержится другой пигмент (иодопсин), связанный с дневным зрением.

Механизм действия света на палочки и колбочки объясняет теория П. П. Лазарева. Молекула пигмента, поглощая мельчайшие порции света (фотоны), распадается, образуя заряженные ионы. Возникающие в результате этой фотохимической реакции вещества кладут начало возбуждению зрительного нерва, которое передается по центральным нервным в подкорковые зрительные центры, а оттуда в затылочную область, где, как уже указывалось, расположен корковый конец зрительного анализатора.

Действие света вызывает сложные реакции во всем зрительном приборе: сужение зрачка, ослабляющего действие сильного света на сетчатку, поворот глаза в направлении источника света, изменение кривизны хрусталика, обеспечивающее четкое изображение удаленного предмета на сетчатке.

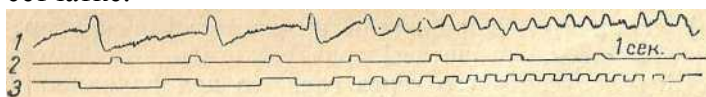


Рис. 4. Электроретинограмма человека.

При учащении мельканий света (3) наблюдается ритмический ответ сетчатки (1).

Возникают и биоэлектрические реакции: между роговицей и задней стенкой глаза, возникает разность потенциалов, зависящая от действия света на фоторецептор. Если установить один электрод на роговице, а другой на виске, то, усиливая возникающие потенциалы, удастся записать изменения их, возникающие в момент включения и выключения света. Записывая эти изменения (колебания) потенциалов при действии на глаз ритмического света, мы получаем, как это видно на рисунке 4, электроретинограмму, отражающую ритм светового раздражителя. Вместе с возникновением колебаний в сетчатке наблюдается усиление электрических колебаний в

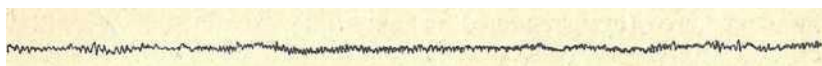
зрительном нерве, а по приходе возбуждения в кору изменяется электрическая активность затылочной области: подавляются медленные альфа-колебания и возникают колебания с частотой прерываний света (рис. 5).

Затылочная область коры характеризуется большой сложностью строения. Одна часть коркового конца зрительного анализатора, как уже говорилось, построена по принципу пространственной проекции разных точек сетчатки в разных точках коры.

К сетчатке в составе зрительного нерва направляются эфферентные волокна, через которые кора управляет работой сетчатки.

При поражении отдельных участков этой части зрительного анализатора у человека возникает потеря чувствительности в определенных участках поля зрения. Другие части коркового конца зрительного анализатора выполняют функцию объединения зрительных раздражений в сложные комплексы.

1



2

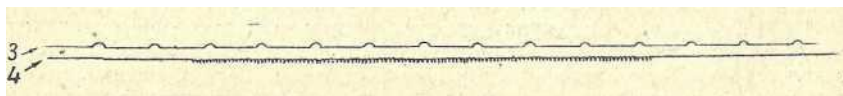


Рис. 5. Ответ коры на ритмический световой раздражитель.

Применение световых мельканий приводит к появлению в электроэнцефалограмме (ЭЭГ) человека колебаний, совпадающих с частотой мельканий света: 1 — ЭЭГ правой; 2 — ЭЭГ левой затылочных областей; 3 — отметка времени (в 1 секунду); 4 — отметка светового раздражителя (17 колебаний в секунду).

Кроме адекватного (соответствующего данному органу чувств) светового раздражителя на зрительный прибор, может действовать и неадекватный раздражитель — электрический ток. Если пропускать его через глаз, то под влиянием раздражения зрительного нерва в момент замыкания и размыкания тока возникает своеобразное ощущение вспышки белого цвета (так называемый фосфен). При увеличении напряжения тока, когда раздражаются волокна, идущие от колбочек, удается наблюдать возникновение цветowych ощущений. Ритмический электрический раздражитель вызывает ощущение мелькания света.

Палочки и колбочки, являясь аппаратами дневного и ночного зрения, связаны между собой взаимными отношениями. При переходе на свет в работу включаются колбочки, а аппарат палочек выключается. Наоборот, при слабых интенсивностях света ведущее значение принадлежит палочкам.

Точное различие пространственных отношений и форм предметов при дневном зрении объясняется устройством колбочек. Колбочки, расположенные в области желтого пятна, соединены с отдельными нервными волокнами, в то время как палочки соединены с нервным волокном группами (иногда до 200 палочек связаны с одним нервным волокном). Это увеличивает чувствительность палочек к слабому свету, но уменьшает возможность пространственного различения.

В глазах чисто ночных животных отсутствуют колбочки, в глазах только дневных животных нет палочек. У человека иногда нарушается только палочковое зрение. Это заболевание (куриная слепота, гемералопия) связано с недостатком витамина А, необходимого для восстановления зрительного пурпура в палочках. При этом заболевании человек не видит в сумерках и ночью, хотя днем его зрение функционирует относительно нормально.

В обычных условиях глаз реагирует на свет, характеризующийся длиной волны от 390 до 760 миллимикрон (миллионных долей миллиметра). При значительном усилении света в некоторых специальных условиях можно воспринимать лучи до 950 миллимикрон (в инфракрасной области) и до 313 миллимикрон (в ультрафиолетовой части спектра). К разным лучам спектра глаз обладает неодинаковой чувствительностью. Наиболее светлым кажется, желтый цвет,

чувствительность к синим и красным лучам значительно меньше: к синему она в 40 раз меньше, чем к желтому.

Все ощущения, возникающие при действии света, можно разделить на две группы: ощущения ахроматических цветов (все оттенки серого, а также черный и белый цвета) и ощущения хроматических цветов (все цвета, кроме черного, белого и всех серых). Обычный солнечный свет, который мы воспринимаем белым, состоит из ряда хроматических лучей. Это легко демонстрируется при пропускании солнечного луча через призму, разлагающую белый свет в спектр. Световые лучи разной длины волны вызывают разные цветовые ощущения: свет с длиной волны около 687 миллимикрон — ощущение красного, 580 миллимикрон — желтого, 527 миллимикрон — зеленого, 430 мил: лимикрон — синего, 396 миллимикрон — фиолетового цвета. Наиболее чувствителен глаз к световым лучам с длиной волны около 565 миллимикрон. Соответствующий участок спектра кажется наиболее ярким.

Цветовое зрение осуществляется слабочувствительными к свету колбочками, поэтому в сумерках мы перестаем различать цвета.

В сумерках изменяется также чувствительность глаза к лучам разной длины. Максимум чувствительности в этих условиях сдвигается в сторону более коротких волн — 500 миллимикрон. Эти лучи кажутся в сумерках наиболее светлыми. Это явление названо по имени открывшего его чешского ученого Пуркинье явлением Пуркинье.

Если каждой длине волны света соответствует особое цветовое ощущение, то обратного сказать нельзя, так как одинаковые цветовые ощущения могут быть вызваны разными комбинациями излучений. При действии на глаз нескольких излучений, воспринимается только их общий итог, и глазом нельзя установить, какими излучениями вызвано это суммарное воздействие.

Смешение цветов в один общий цвет удобно наблюдать, смотря на быстро вращающийся круг, составленный из нескольких секторов разного цвета. Явление смешения цветов, которое было указано еще Ньютоном, подчиняется определенным законам. Эти законы следующие:

1-й закон. Для каждого цвета имеется другой цвет, от смешения с которым получается белый или серый (ахроматический) цвет. Такие цвета, взаимно нейтрализующие друг друга, называются дополнительными (к красному цвету дополнительным является голубовато-зеленый, к желтому — синий и т. д.).

2-й закон. При смешении двух недополнительных цветов получается новый цвет, промежуточный между ними (смешение синего и красного цветов дает фиолетовый цвет, смешение красного и желтого — оранжевый цвет).

3-й закон. Цвет смеси не зависит от спектрального состава смешиваемых цветов, т. е. каждый из смешиваемых цветов сам в свою очередь может быть получен в результате смешения других цветов (смешение желтого с синим одинаково дает серый цвет независимо от того, является ли желтый цвет спектрально чистым или результатом смешения других цветов).

Смешение цветов — центральный, а не периферический процесс. Об этом говорят факты так называемого бинокулярного смешения цветов. Если в один глаз направлять желтый, а в другой синий цвет, то, как и при обычном смешении цветов, смесь будет иметь серый цвет.

Важное значение для теории цветового зрения имеют случаи нарушения его (полная и частичная цветовая слепота). При полной цветовой слепоте все цвета кажутся серыми (ахромазия). Наряду с этим видом цветовой слепоты существуют три основных вида частичного нарушения цветоразличения; эти нарушения ощущения цвета связаны со значительным снижением чувствительности к некоторым главным цветовым тонам.

Наиболее часто встречается слепота на оттенки красных и зеленых цветов. Страдающие ею лица весь спектр воспринимают в двух основных тонах: желтом (таким они видят всю красно-оранжево-желто-зеленую часть спектра) и голубом (таким они видят голубовато-сине-фиолетовую часть спектра). Это нарушение цветового зрения само разделяется на два вида. Первый вид характеризуется укорочением красного конца спектра и снижением чувствительности к красному цвету. Этим недостатком зрения страдал знаменитый химик Дальтон, в связи с чем этот вид цветового нарушения называется дальтонизмом. Второй вид нарушения цветоощущения характеризуется снижением чувствительности к зеленым лучам.

Существует еще третий тип нарушения цветоощущения, при котором весь спектр воспринимается в красном и голубовато-зеленом тонах. Этот вид частичной цветовой слепоты характеризуется

укорочением спектра в его фиолетовой части и связан с потерей чувствительности к фиолетовой части спектра.

Наиболее часто из указанных видов частичной цветовой слепоты встречается слепота на красный и зеленый цвета (примерно у 4% мужчин и у 1/2% женщин).

Исследование состояния цветового зрения имеет важное практическое значение в тех случаях, когда профессиональная работа требует нормального различения цвета (лица, работающие на транспорте, которые не должны путать зеленые и красные сигналы, рабочие красильных фабрик и другие).

Обнаружение цветовой слепоты производится при помощи специальных таблиц, состоящих из разных цветовых кружков, которые образуют цифры. При той или иной частичной цветовой слепоте человек видит только определенную цифру.



Рис. 6. Кривые трех основных цветовых возбуждений (опыты Н. и В. Федоровых).

Эффективность действия света различных длин волн на красно-, зелено- и синевоспринимающие аппараты глаза.

Законы смешения цветов, а также случаи нарушения цветового зрения объясняются так называемой трехкомпонентной теорией зрения, высказанной впервые Ломоносовым и развитой далее Юнгом, Гельмгольцем и Лазаревым. Исходным для этой теории был вывод, следующий из законов смешения цветов, а именно: все многообразие цветовых ощущений можно получить путем смешения трех цветов, принятых за основные (красного, зеленого, синего). Согласно трехкомпонентной теории в сетчатке глаза имеются три цветовоспринимающих аппарата. Возбуждение первого из них дает ощущение красного цвета, второго — зеленого цвета, третьего — синего цвета. Обычно цвет действует сразу на три или на два аппарата одновременно. При этом свет разной длины волны действует на каждый из этих аппаратов с разной эффективностью. В зависимости от соотношения процессов возбуждения, вызываемых в этих аппаратах, возникают ощущения разных цветов. Ощущение белого цвета возникает тогда, когда возбуждение всех аппаратов происходит одинаково сильно.

Характеризуя цвет, следует различать три его основные свойства: светлоту, цветовой тон и насыщенность.

Светлота цвета определяется яркостью раздражителя и чувствительностью к нему глаза; она характеризует эффект действия раздражителя на глаз по интенсивности. В тех случаях, когда речь идет о поверхности, отражающей свет, светлота цвета характеризуется коэффициентом отражения лучей, падающих на эту поверхность. Чем выше коэффициент отражения, т. е. чем большая доля света отражается данной поверхностью, тем значительнее ее светлота. Темные предметы отражают лишь незначительную часть всего падающего на них света. В то время как белая бумага отражает 85% падающего света, черный бархат отражает всего лишь 0,03%.

Цветовой тон характеризует специфические особенности данного цвета и зависит от состава лучей, действующих на глаз (от того, какова длина волн этих лучей). В тех случаях, когда на глаз действует цвет поверхности, цветовой тон определяется преимущественным отражением лучей определенной длины волны. Ахроматические цвета цветового тона не имеют, так как в этих случаях поверхность одинаково отражает все лучи (всех длин волн).

Насыщенность цвета есть отличие хроматического цвета от серого цвета равной с ним светлоты. Малонасыщенные цвета обычно получаются при значительном добавлении к хроматическому цвету белого или серого цвета.

Цвет поверхности существенно зависит от окружающих его цветовых раздражителей. Особенно отчетливо обнаруживается это в явлении контраста. Различают ахроматический и хроматический контрасты. Ахроматический контраст — это усиление различия (по светлоте) между двумя

различающимися друг от друга ахроматическими цветами в тех случаях, когда они расположены рядом друг с другом. Серый квадрат на белом фоне выглядит темнее, чем на черном фоне, так как и в том и в другом случае происходит усиление различия между ним и фоном. Особенно сильный контраст возникает на границе перехода от одного цвета к другому.

Хроматический контраст — это изменение цветового тона (под влиянием окружающего цвета) в сторону цвета, дополнительного к цвету фона. Серые квадраты на красном фоне под влиянием контраста приобретают цветовой тон (зеленеют), на зеленом — краснеют.

Контраст представляет собой центральное, корковое явление. Это доказывается фактами бинокулярного контраста, возникающего тогда, когда один цветовой раздражитель подается на один, а другой раздражитель — на другой глаз.

По окончании зрительных ощущений нередко наблюдаются явления, зависящие от инертности возбуждения в нервных центрах, вызывавших то или иное ощущение. К таким явлениям относятся, в частности, последовательные образы. Различают положительные и отрицательные последовательные образы.

Положительный последовательный образ состоит в сохранении следа светового раздражения того же качества, что и действующий раздражитель. Если в полной темноте на некоторое время зажечь яркую лампу, а потом погасить ее, то после этого некоторое время на темном фоне мы видим яркий след лампы. Наличие положительных последовательных образов объясняет, почему мы не замечаем перерывов между показом следующих друг за другом кадров при просмотре кинокартины: они заполнены следами действовавших до этого кадров. Слияние мельканий можно продемонстрировать на вертушке для смешения цветов.

Последовательный образ изменяется во времени. Если наблюдать за следом света лампы, то можно заметить, что вместо яркого следа на черном фоне появляется черное пятно на светлом фоне. Это отрицательный последовательный образ. Особенно рельефно его можно наблюдать, применяя цветовые раздражители. Если в продолжение 20—30 секунд фиксировать взором желтый квадрат на белом фоне в условиях яркого освещения, а потом перевести взор на белую бумагу, то можно заметить последовательный образ в виде квадрата синего цвета. Применяя квадраты разных цветов, можно обнаружить, что последовательный отрицательный образ окрашивается в цвет, дополнительный действующему раздражителю.

Возникновение отрицательных последовательных образов объясняется уменьшением чувствительности данного участка сетчатки к определенному цвету. При переводе взора на белый лист снижение чувствительности к тем лучам, которые действовали до этого, равносильно вычитанию их из белого цвета, в силу чего, по закону смешения цветов, должно возникнуть ощущение дополнительного цвета.

В обычных условиях мы не замечаем последовательных образов, так как глаз совершает непрерывные движения, и поэтому значительного утомления каких-либо одних участков сетчатки не наблюдается.

Зрение играет существенную роль в дифференциации пространственных свойств предметов. Простейшей формой проявления пространственного зрения является острота зрения, или способность различать мелкие или далекие объекты. Она характеризуется минимальными промежутками между двумя точками, которые с данной дистанции еще различаются глазом как отдельные. Эту величину обычно выражают в угловой мере и называют пространственным порогом зрения. Острота зрения обычно определяется при помощи набора букв, каждый ряд которых меньше предыдущего, или набора нарисованных на бумаге колец, имеющих в том или ином месте узкие разрывы разной ширины (кольца Ландольта). При исследовании остроты зрения требуется читать буквы или указывать место разрыва на кольцах разной величины.

На первый взгляд кажется, что пространственный порог ограничен величиной колбочек. Однако глаз может различать линии, изображение которых на сетчатке составляет всего 1/10 диаметра колбочки. Такая тонкая пространственная чувствительность объясняется, по-видимому, участием в акте зрения микродвижений глаза.

Пространственное зрение характеризуется, далее, величиной поля зрения, т. е. максимальным расстоянием, в пределах которого можно одновременно воспринять два предмета. Бинокулярное поле зрения человека равно около 120°.

2.2. Слуховые ощущения

Слуховые ощущения вызываются действием на слуховой рецептор периодического сгущения и разрежения воздуха (звуковых волн) в результате колебания предметов, издающих звуки.

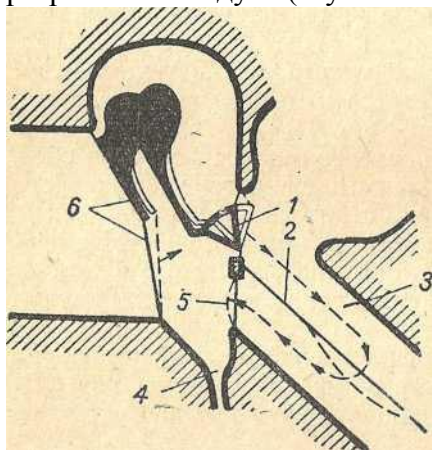


Рис. 7. Схема устройства уха человека.

Передача колебаний осуществляется барабанной перепонкой (6) через систему косточек на овальное окно (1). Это приводит к толчку жидкость (показано стрелкой), происходящему в улитке (3). Толчок приводит к колебанию перепонки круглого окна (5) и основной мембраны (2). Евстахиева труба (4) соединяет среднее ухо с носоглоткой.

Звуковые волны — это продольные колебания частиц воздуха, вызываемые колеблющимся телом, которое служит источником звука. Они собираются наружной частью органа слуха — наружным ухом и через наружный слуховой проход падают на барабанную перепонку. За барабанной перепонкой начинается среднее ухо, связанное евстахиевой трубой с носоглоткой, что выравнивает уровни давления снаружи и в среднем ухе. Колебания барабанной перепонки передаются дальше через систему косточек: наковальню, молоточек и стремечко. Стремечко закрывает отверстие (овальное окно), ведущее во внутреннее ухо, где находится спиральное костное образование — улитка. В середине она разделена на два отдела, которые сообщаются между собой отверстием. Второй отдел также заканчивается отверстием (круглым окном), затянутым перепонкой. Внутри улитка заполнена жидкостью.

Толчок воздуха вызывает колебания барабанной перепонки, которые передаются на систему косточек и распространяются на овальное окно; это приводит в движение жидкость в улитке и вызывает колебание перепонки круглого окна. Таким образом, под влиянием периодических колебаний воздуха возникают колебательные движения жидкости в замкнутой системе улитки (рис. 7).

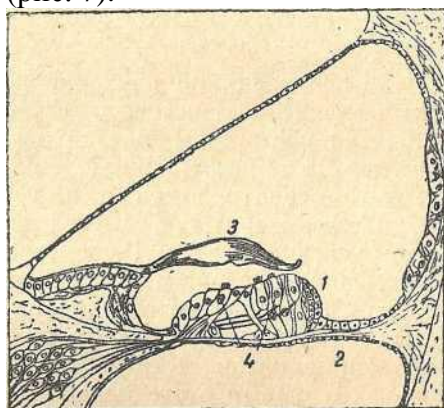


Рис. 8. Схема строения органа Корти.

На рисунке показано положение органа Корти (1), на основной мембране (2). Над органом Корти нависает покровная мембрана (3). Трансформация механических колебаний в нервный процесс происходит в волосковых клетках органа Корти (4).

На основной мембране (перепонке) расположен слуховой рецептор — орган Корти. Основная мембрана состоит из большого количества поперечных волокон (около 24 000), длина которых

возрастает от основания улитки к ее вершине. Орган Корти состоит из опорных и слуховых клеток, снабженных на концах тонкими волосками. От клеток органа Корти берет свое начало слуховой нерв (рис. 8).

От органа Корти возбуждение попадает в подкорковые центры слуха и далее — в корковую часть слухового анализатора, которая находится в височной области. В коре предполагают пространственно различное представительство разных участков кортиева органа (так же, как это имеет место в зрительном и кожном анализаторах).

Удовлетворительной теории действия звука на слуховой рецептор еще нет. Наиболее принята резонансная теория, предложенная Гельмгольцем. Согласно этой теории каждое волокно (или группа соседних волокон) основной мембраны настроено на определенную частоту колебаний. Таким образом, разные по частоте колебания приводят в движение разные участки «струн» основной мембраны, на которых покоятся клетки органа Корти. На приходящие в улитку колебания, по закону резонанса, отвечают только определенные группы «струн» основной мембраны, и, следовательно, избирательно возбуждаются только те клетки органа Корти, которые покоятся на этих волокнах. Более короткие волокна, находящиеся у основания, отвечают на звуки высокой частоты; более длинные, лежащие у вершины улитки, — на низкие по частоте звуки.

Доказательством избирательного раздражения разных участков кортиева органа звуками разной частоты являются опыты с разрушением разных отделов улитки у собаки. В этих случаях исчезает способность образовывать условные рефлексы лишь на определенную зону частот, как это и следует из теории Гельмгольца. В случае же наличия уже выработанной системы рефлексов они исчезают тоже избирательно (опыты Андреева в лаборатории И. П. Павлова). В пользу резонансной теории говорит также и то, что длительное воздействие на животных сильными звуками определенной частоты вызывает перерождение волосковых клеток в определенных участках кортиева органа в зависимости от частоты применяемого звука.

Действие звука на слуховой рецептор связано со сложными электрическими процессами. Среди них особенно важным является так называемый микрофонный эффект улитки, открытый Уивером и Бреем. Если отводить токи действия от слухового рецептора кошки и, усиливая их, подавать на телефон, расположенный в другой комнате, то оказывается, что можно услышать звук (даже слово), которое произносит над ухом кошки экспериментатор. Этот опыт показывает, что определенной частоте и интенсивности звукового раздражителя соответствует определенная частота и интенсивность электрических колебаний в органе Корти. Это позволило высказать предположение, что работа этого органа напоминает по принципу работу микрофона, в силу чего и сам эффект был назван «микрофонным эффектом улитки».

Существенная роль электрических импульсов в работе рецептора слуха доказывается еще и тем, что при пропускании через ухо человека переменного тока у него возникает слуховое ощущение, по высоте соответствующее частоте электрических колебаний (опыты Гершуни и Волохова).

Все звуки можно разделить на музыкальные звуки и шумы. Музыкальные звуки — это периодические звуковые колебания, шумы — непериодические колебания. К первым относятся звуки камертона, голос певца, звуки скрипки; ко вторым — шум падающей воды, стуки, шорохи. Различают, далее, чистые и сложные звуки. Чистым звуком является звук камертона; сложным — звук скрипки или звук голоса. Каждый чистый звук характеризуется частотой и амплитудой (или размахом) к о л е б а н и й. Сложные звуки отличаются друг от друга составом разных по частоте и амплитуде колебаний (рис. 9).

Слуховые ощущения различаются по высоте, силе и тембру.

Высота звука в основном определяется количеством колебаний в секунду. Чем больше частота колебаний, тем выше звук, и наоборот. Однако на высоту звука оказывает влияние и интенсивность звука. Так, если усиливать высокий звук, то он кажется еще более высоким. Если же усилить низкий звук, то он кажется еще ниже.

Орган слуха человека реагирует слуховым ощущением на звуки в пределах от 16 до 20 000 колебаний в секунду. Наиболее чувствительно ухо к звукам в области около 1000 колебаний в секунду. Звуки, лежащие ниже крайней границы ощущения низких звуков, называют инфразвуками. Звуки, лежащие выше крайней границы высоких звуков, называют ультразвуками. Животные могут воспринимать и такие звуки, которые человеческое ухо не воспринимает: так, насекомые воспринимают ультразвуки до 80 000 колебаний в секунду.

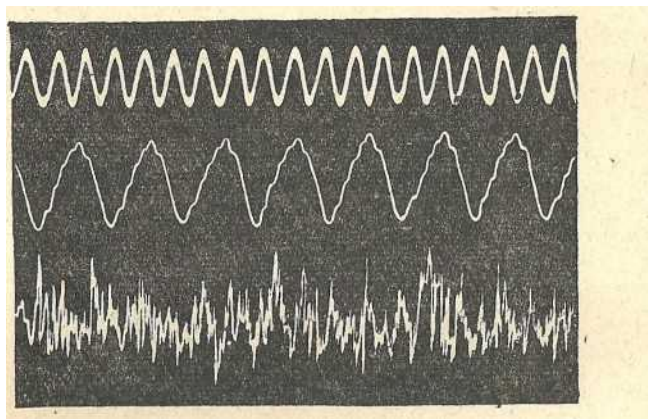


Рис. 9. На рисунке показана запись различных звуковых колебаний.

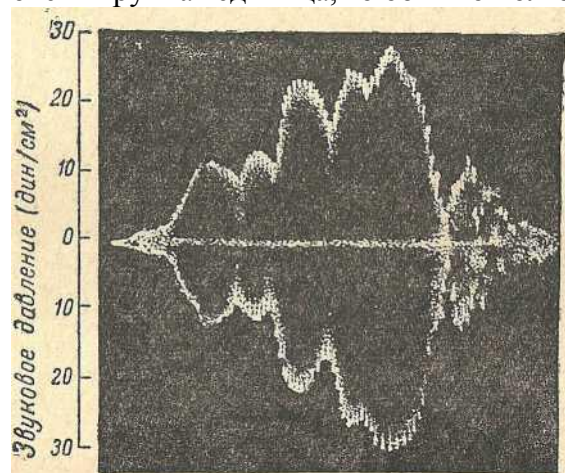
1 — чистый тон (синусоидальные колебания; 250 колебаний в секунду); 2 — звуки скрипки; 3 — шум падающих дробинок.

Летучие мыши ориентируются в темноте, испуская при полете импульсы ультразвука, которые, отражаясь от окружающих предметов, воспринимаются ими, позволяя различать предметы в темноте (рис. 10).

Разностная чувствительность слухового аппарата человека очень велика: разница в несколько колебаний в секунду уже замечается нами. У лиц с хорошо развитым музыкальным слухом порог различения для звуков средней высоты составляет $1/20$ — $1/30$ полутона. Это значит, что между двумя соседними клавишами рояля человек может различать до 20—30 промежуточных ступеней высоты.

Сила слухового ощущения называется громкостью. Громкость в основном связана с интенсивностью звука, но зависит и от высоты. Это объясняется тем, что ухо человека по-разному чувствительно к звукам разной высоты. Поэтому равные по интенсивности, но разные по высоте звуки обладают разной громкостью.

Громкость растет в зависимости от интенсивности звука по закону Фехнера, т. е. пропорционально логарифму интенсивности. Поэтому интенсивность звука (для удобства сравнения звуков по громкости) обычно выражают в логарифмических единицах (в белах). За точку отсчета принимается звуковое давление, оказываемое на ухо на пороге слышимости (оно равно 0,0002 бара). Увеличению интенсивности звука на 1 бел соответствует усиление его в 10 раз. Так как бел — очень крупная единица, то обычно пользуются децибелами ($1/10$ бела).



1. 1 —;

0 1 2

Время миллисекунды

Рис. 10. Запись ультразвукового импульса, посылаемого летучей мышью и зарегистрированного физической аппаратурой.

(По вертикали отмечено звуковое давление в барах; по горизонтали—время в -миллионных долях секунды).

Изменение интенсивности на 1 децибел примерно равно порогу различения громкости. Весь диапазон воспринимаемых человеком интенсивностей звуков составляет 130 децибел. Очень сильные звуки вызывают болевое ощущение.

Так как ухо по-разному чувствительно к разным по частоте звукам, то в качестве единицы громкости применяют специальную единицу — фон. Определение громкости исследуемого звука производится путем приравнивания его к определенной интенсивности стандартного звука (чистый тон — 1000 колебаний в секунду). Громкость звука в фонах численно равна выраженной в децибелах интенсивности этого стандартного звука, когда он дает то же ощущение громкости, что и сравниваемый звук.

Применение специальных единиц громкости позволяет сравнивать разные по высоте и составу звуки. Так, разговорная речь составляет около 40 единиц громкости, звуки оркестра — около 80 единиц, шум в самолете — свыше 120 единиц.

Характеризуя состояние органа слуха человека, нельзя ограничиваться знанием слуховой чувствительности только к одной из звуковых частот, так как бывают случаи, когда у человека избирательно понижена чувствительность к звукам определенной частоты.

Для определения состояния слуха пользуются специальным прибором — аудиометром. Он состоит из генератора звуков разной частоты, телефона, надеваемого на исследуемого, и регулятора громкости (градуированного в децибелах), которым можно изменять интенсивность подаваемых в ухо звуков. Исследование проводится последовательно на звуках разных частот. На каждой из них определяют абсолютный порог действия раздражителя, используя словесные или другие (например, кожно-гальванические или сосудистые) реакции. Данные измерения изображаются графически (по оси абсцисс указывается частота колебаний, по оси ординат — потеря слуха по сравнению с нормальным, выраженная в децибелах). Аудиограмма показывает состояние слуха данного человека сравнительно со средним нормальным слухом.

Тембр звука — это его специфическое качество, которое отличает друг от друга звуки, равные по основной частоте и интенсивности, но разные по составу дополнительных колебаний. Разными тембрами характеризуются голоса людей, звуки отдельных инструментов. Тембр зависит от тех входящих в состав данного звука дополнительных чистых звуков, которые обычно в целое число раз больше его основного звука. Эти звуки называются гармоническими частичными тонами (гармониками). Так, если основной звук равен 100 колебаний в секунду, то второй гармонический частичный звук равен 200 колебаний в секунду, третий — 300 колебаний в секунду и т. д. Итак, высота сложного звука зависит от основного звука, а тембр — от состава дополнительных звуков.

Сложные музыкальные звуки обладают периодичностью, чем заметно отличаются от шумов, где периодичность колебаний отсутствует.

Обычно сложные звуки воспринимаются как один звук, характеризующийся определенными тембровыми отличиями. Выделение слухом отдельных звуков, входящих в сложный звук, возможно, но требует специальной тренировки.

При действии звуков, разных по частоте, их слияние тем больше, чем проще их соотношение по частоте колебаний. Наибольшее слияние дают звуки, числа колебаний которых находятся в отношении 1:2 (октава) и 3:2 (квинта). Сложные гармонические колебания с высокой степенью слияния называются консонансами, с малой степенью слияния — диссонансами.

Взаимное влияние звуков связано с громкостью каждого звука. При определенных условиях наступает явление, которое носит название маскировки звука. Оно состоит в том, что один звук (маскирующий), действующий одновременно с другим (маскируемым), полностью подавляет его, так что маскируемый звук перестает быть слышимым (шум приближающегося поезда все более маскирует звуки речи человека, с которым мы разговариваем). Близкие друг другу звуки маскируются лучше. У низких звуков маскирующее действие сильнее.

Слуховые ощущения характеризуются пространственной локализацией: воздействующие на нас звуковые раздражители локализуются в том или ином направлении. Локализация звуков достигается благодаря парной работе больших полушарий мозга. Сигналом направления звука служит разница во времени прихода звука в каждое ухо (а следовательно, и прихода возбуждения в каждое полушарие), вызываемая разным расстоянием каждого уха от источника звука

(бинауральный эффект). Создавая искусственно запаздывание прихода звука в одно ухо относительно другого, можно вызвать иллюзию изменения направления звука.

2.3. Кожные ощущения

Кожные ощущения вызываются действием механических и термических свойств предмета на поверхность кожи. В кожных покровах, включая слизистую оболочку рта и носа, а также роговую оболочку глаз, имеются важнейшие органы чувств, составляющие систему специальных рецепторов.

К кожным ощущениям принадлежат: тактильные, температурные и болевые ощущения.

Тактильные ощущения разделяются на ощущения прикосновения, давления, вибрации и зуда.

Возникают они при раздражении рецепторов, расположенных в коже в виде свободных окончаний нервных сплетений или в виде специальных нервных образований: телец Мейснера, расположенных на поверхности кожи, лишенной волос, и телец Пачини, расположенных в глубоких слоях кожи. Волоски, покрывающие кожу, являются своеобразными рычагами, увеличивающими эффективность воздействия предмета, приложенного к коже (рис. 11).

Тактильные рецепторы имеются в коже в специальных точках прикосновения. Для установления этих точек раздражение наносится тонким волоском прибора, служащего для измерения тактильной чувствительности (эстезиометра). При слабом прикосновении волоска к коже ощущение прикосновения возникает только в том случае, если кончик волоска попадает в точку прикосновения.

Количество точек прикосновения различно в разных участках кожи: наиболее многочисленны они на кончиках пальцев и языке. Тактильные ощущения связаны со специальными волокнами, по которым проводится возбуждение от тактильных рецепторов. Возникновение тактильных ощущений у человека связано с возбуждением коры в области задней центральной извилины, являющейся корковым концом кожного анализатора. Разные участки кожи представлены в коре пространственно разными точками, однако простого соответствия между поверхностью кожи и площадью ее корковой проекции нет: наиболее богато представлены в коре рецепторы пальцев рук, что связано с их специальной функцией в труде человека.

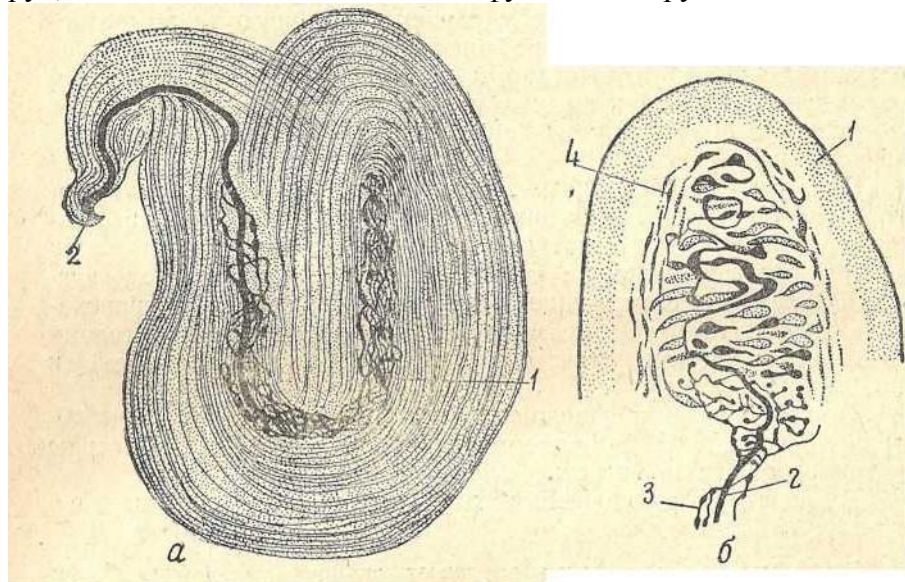


Рис. 11. Кожные рецепторы.

а—разрез Фатер-Пачиниева тельца кожи человека: 1 — внутренняя колбочка; 2 — нервное волокно.

б—разрез тельца Мейснера из сосочка кожи пальца человека: 1 — эпителий; 2, 3 — нервные волокна; 4 — капсула.

Пространственная локализация тактильных ощущений, т. е. возможность указать место прикосновения, а также различить два прикосновения от одного, различна: на кончике языка и

пальцев руки мы воспринимаем раздельно две точки на расстоянии 1—2 миллиметров. На спине и плече две точки воспринимаются раздельно, когда они раздвинуты на 50—60 миллиметров.

Ощущения давления, возникая при усилении действия раздражителя на кожу, связаны с деформацией кожных покровов. При равномерном распределении давления (атмосферное давление) ощущение давления не возникает. При погружении же какой-либо части тела, например руки, в другую (не воздушную) среду (в ртуть, в воду) ощущение давления возникает на границе двух сред —воздуха и воды или воздуха и ртути, где и происходит деформация кожи. Важное значение принадлежит скорости деформации кожного покрова.

Ритмические раздражения тактильных рецепторов вызывают ощущение вибрации. Высокой степени развития вибрационная чувствительность, являющаяся специфической формой чувствительности, достигает у глухих и слепоглухонемых, которым она может до некоторой степени заменить слух. Известны случаи восприятия музыкальных произведений путем прикосновения глухого рукой к крышке рояля. Вибрационные ощущения могут использоваться у глухонемых также и для восприятия звуков речи.

Температурные ощущения, являясь отражением степени нагретости тела, возникают при действии на кожу предметов, характеризующихся температурой, отличной от температуры кожи (которую условно можно считать своеобразным «физиологическим нулем»). Раздражение терморепцепторов может происходить не только путем прямого контакта, но и на расстоянии (дистантно), путем лучистого теплообмена между кожей и предметом.

Температурные ощущения играют важную роль в терморегуляции организма, в поддержании постоянства температуры у теплокровных животных.

Температурные ощущения разделяются на ощущения тепла и холода.

Тепловые ощущения возникают при температуре выше «физиологического нуля», когда раздражаются специальные рецепторы тепла, которыми предположительно считаются тельца Руффини. Холодовые ощущения возникают при температуре ниже физиологического нуля, что связано с раздражением специальных рецепторов холода (предположительно колб Краузе).

Специализация тепловых и Холодовых рецепторов доказывается существованием на коже отдельных тепловых и Холодовых точек. Для их определения пользуются специальными термоэстезиометрами, состоящими из трубки, наполняющейся проточной водой, и термометра. Тонкое окончание металлического эстезиометра позволяет наносить точечные тепловые раздражения. Тепловые и холодовые точки отвечают соответствующими ощущениями и при раздражении их током.

Количество тепловых и Холодовых точек различно в разных участках кожи, причем оно меняется в зависимости от раздражителя, который действует на рецептор. Так, обогревание кожи руки приводит к увеличению количества тепловых точек (опыты Снякина). Это объясняется рефлекторной настройкой рецептора под влиянием корковой части температурного анализатора, расположенного в области задней центральной извилины.

Характер температурных ощущений зависит не только от температуры предмет, но и от его удельной теплоемкости. Железо и дерево, нагретые или охлажденные до одной и той же температуры, вызывают разные эффекты: железо кажется более горячим (или соответственно более холодным), чем дерево.

Под влиянием адаптации сдвигается физиологический нуль, от которого зависит возникновение холодовых и тепловых ощущений. Если погрузить одну руку в сосуд с горячей, а другую руку в сосуд с холодной водой, то при последующем погружении обеих рук в сосуд со средней температурой воды в каждой руке возникнут разные ощущения: рука, находившаяся в сосуде с холодной водой, воспримет воду с средней температурой как теплую, а находившаяся в сосуде с горячей водой—как холодную (опыт Вебера).

Возникновение температурных ощущений связано с работой корковой части кожного анализатора и поэтому может быть вызвано условно-рефлекторным путем. Если тепловое раздражение (тепло 43°) наносить на кожу кисти руки после действия на нее света, то после ряда сочетаний (свет — тепло) одно только применение света вызывает ощущение тепла, причем одновременно расширяются и сосуды руки (опыты Пшоника). Температурные ощущения в ответ на условный раздражитель возникают и при анестезии кожи, т. е. тогда, когда рецепторы кожи выключены.

Болевые ощущения вызываются самыми различными раздражителями (тепловыми, механическими, химическими), как только они достигают высокой интенсивности и становятся разрушающими организм агентами. Болевое ощущение связано с возбуждением специальных рецепторов, представленных в глубине кожи свободно ветвящимися нервными окончаниями. Болевые импульсы проводятся по специальным нервным волокнам.

Обособленность болевых рецепторов от других видов кожных рецепторов доказывается не только наличием специальных болевых точек и специальных проводчиков, но и случаями нервных заболеваний, когда избирательно поражается только тактильная или только болевая чувствительность. О различии болевых и тактильных ощущений говорят и опыты Хэда, сделавшего себе перерезку нерва, иннервирующего кожу кисти руки. Наблюдая за восстановлением чувствительности, он обнаружил, что после периода полной потери чувствительности сначала, восстановилась грубая болевая чувствительность и лишь затем — тонкая тактильная чувствительность. После восстановления тонкой тактильной чувствительности грубая болевая чувствительность, которая сначала была необычайно высокой, заметно снизилась.

Болевые реакции, связанные с подкорковыми центрами, регулируются корой. Роль коры доказывается условно-рефлекторным вызыванием болевых ощущений. Если сочетать звонок с болевым раздражителем (теплом 63°), то в дальнейшем применение только звонка вызывает ощущение боли, сопровождающееся сужением сосудов, характерным для болевой реакции.

О роли центров в возникновении болевой реакции говорят так называемые фантомные боли, которые локализуются больным в ампутированной у него конечности. Болевые ощущения в известной мере поддаются торможению через вторую сигнальную систему.

Кожные анализаторы тесно связаны с работой всех других анализаторов, что особенно ярко проявляется в кожно-гальваническом рефлексе, впервые открытом Тархановым и Фере. Он состоит в возникновении медленных колебаний разности электрических потенциалов между разными участками кожи (тыльной и ладонной поверхностей — данные Тарханова) и в падении сопротивления кожи ладони к постоянному току при действии звуковых, световых, тактильных и других раздражителей (данные Фере). Кожно-гальванический рефлекс является чуткой реакцией на различные изменения раздражителей, действующих на анализаторы (рис. 12).

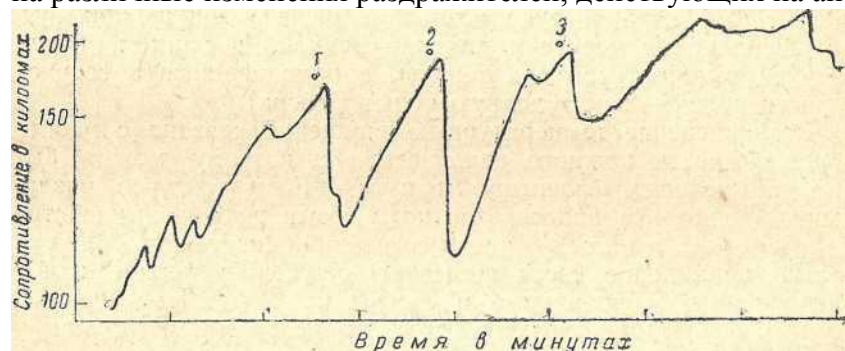


Рис. 12. Кожно-гальваническая реакция (эффект Фере).

Непрерывная запись сопротивления кожи ладони к постоянному току, сделанная при помощи электронного самопишущего прибора. Среди слабых колебаний сопротивления в исходном фоне видны отчетливые реакции на звуковые раздражители (1, 2, 3). Реакции состоят в падении сопротивления, которое потом возвращается к исходному уровню. (По вертикали отмечено сопротивление в килоомах, по горизонтали — время в минутах. Звуковым раздражителем служил тон 1000 колебаний в секунду, 70 децибелов, продолжительностью 5 секунд.) 18

Кожные ощущения тесно связаны с двигательными ощущениями, объединяясь функционально в специальном органе труда и познания человека — руке. Комбинация кожных и двигательных ощущений составляет осязание предмета.

2.4. Вкусовые ощущения

Вкусовые ощущения вызываются действием химических свойств веществ, растворенных в слюне или воде, на вкусовые рецепторы (вкусовые почки), расположенные на поверхности языка, задней поверхности глотки, нёбе и надгортаннике. Особенно много вкусовых почек расположено на языке. В каждой отдельной вкусовой почке содержится 2—6 вкусовых клеток (рис. 13).

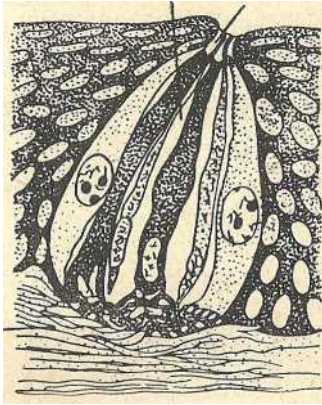


Рис. 13. Строение вкусовой почки.

Необходимым условием возникновения вкусовых ощущений является растворение вещества в слюне (или в воде). Сухой вытертый участок языка не дает вкусовых ощущений при воздействии на него твердым веществом, так как условием действия раздражителя на вкусовый рецептор является проникновение вещества через особый (вкусовой) канал к клеткам вкусовой почки.

Важная роль в возникновении вкусовых ощущений принадлежит движениям языка, которые, увеличивая контакт поступившего в рот вещества с рецепторами и содействуя его лучшему растворению в слюне, усиливают действие раздражителя.

Вкусовые клетки во вкусовой почке расположены среди опорных клеток, с поверхностью языка вкусовая почка сообщается через вкусовую пору. От вкусовых клеток начинаются нервные волокна.

Немалое значение в возникновении вкусовых ощущений имеют температурные, а также тактильные ощущения, вызванные раздражением рецепторов, расположенных на поверхности языка. Но особенно тесно вкусовые ощущения связаны с обонятельными ощущениями, так как пищевое вещество, попадая в рот, действует (своими летучими компонентами) и на обонятельные клетки.

Вкусовые ощущения разделяются на четыре группы: ощущение сладкого, кислого, горького и соленого. Разные участки языка по-разному чувствительны к разным веществам: к сладкому наиболее чувствителен кончик языка, к кислому—края языка, к горькому область корня языка. Такая избирательная чувствительность связана с преобладанием в разных участках вкусовых рецепторов, по-разному чувствительных к сладкому, горькому, соленому, кислому.

Лазарев выдвинул предположение, что четыре вида вкусовых ощущений возникают при возбуждении четырех специальных видов вкусовых рецепторов. Все же многообразие сложных вкусовых ощущений возникает при одновременном возбуждении этих рецепторов в разных соотношениях. Это предположение подтверждается тем, что при разных сочетаниях соленых, кислых, сладких и горьких веществ и нанесении их растворов на язык возникают разнообразные сложные вкусовые ощущения (опыты Барышевой).

Электрофизиологическое исследование органа вкуса подтверждает представление о независимости четырех видов вкусовых рецепторов. Если раздражать точки языка разными по частоте и силе импульсами постоянного тока, то с разных точек получаются⁹ разные ощущения (соленого, кислого, горького и сладкого). Это объясняется тем, что разные волокна вкусового нерва неодинаково реагируют на различные электрические импульсы. Меняя электрические раздражения, можно, следовательно, избирательно раздражать то одну, то другую систему вкусовых рецепторов и получать соответствующее ощущение.

Корковая часть вкусового анализатора расположена в височной области. При наложении (у животных) электродов к этим участкам коры в них регистрируются электрические колебания, вызванные раздражением органа вкуса. Кроме этой местной электрической реакции, происходит изменение электрической активности всей коры: исчезновение в ней относительно медленных альфа-колебаний и появление более быстрых бета-колебаний.

Работа вкусового анализатора находится в тесной зависимости от работы интероцепторов, состояние которых избирательно изменяет возбудимость разных рецепторных систем во вкусовом анализаторе. Под влиянием голодания у человека особенно сильно повышается чувствительность к сладкому и менее значительно — к соленому, чувствительность же к кислому и горькому, наоборот, падает (опыты Гусева).

Единой теории вкуса до сих пор еще не создано. Одной из них является теория Лазарева, согласно которой, как было сказано, существуют четыре вида вкусовых рецепторов, способных воспринимать соленое, кислое, горькое и сладкое. Каждый из них содержит особое высокочувствительное вещество, которое разлагается под влиянием соответствующих вкусовых веществ. Продуктами распада являются ионы, вызывающие в рецепторе возбуждение, распространяющееся по нервам.

2.5. Обонятельные ощущения

Обонятельные о щ у щ е н и я вызываются действием химических свойств летучих веществ на рецепторные клетки органа обоняния.

Периферическими рецепторами обонятельных ощущений являются обонятельные клетки, находящиеся в обонятельном эпителии, который в свою очередь находится в верхних носовых ходах, сообщающихся с носоглоткой. Отростки клеток доходят до поверхности полужидкой слизистой оболочки и заканчиваются утолщением (обонятельным пузырьком) с ресничками (рис. 14), вступающим в контакт с пахучими веществами. Внутренний конец каждой клетки продолжается в виде нервного волокна. Корковая часть обонятельного анализатора расположена в височной области.

Раздражителями органа обоняния, являются летучие вещества (обладающие запахом), которые могут проникать в обонятельную область как снаружи (через ноздри), так и из носоглотки. Таким образом, обонятельный анализатор играет роль в определении свойств вещества, не только находящегося на том или ином расстоянии от нас, но и уже попавшего в рот.

У животных, живущих на суше, обонятельный анализатор играет важнейшую роль, участвуя в актах дыхания, питания, а также в половых рефлексах.

Кроме собственно обонятельных ощущений, при действии раздражителей на обонятельную область могут возникнуть тактильные, температурные и болевые ощущения.

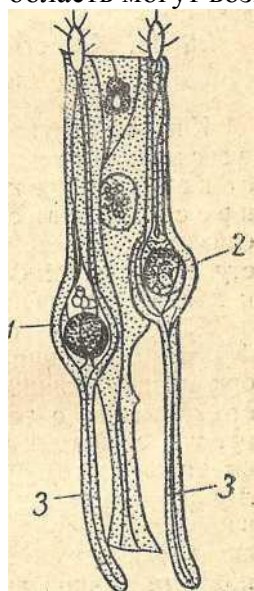


Рис. 14. Строение обонятельного эпителия (по Воячеку).

1 и 2 — тела обонятельных клеток с наружными члениками, заканчивающимися утолщениями с волосками. От тела клетки отходит отросток, по которому идет возбуждение — к центрам (3).

К веществам, вызывающим чисто обонятельные ощущения относятся, например, валерьяновая кислота и ванилин. Ментол и камфора вызывают не только обонятельное, но и холодное ощущение.

Этиловый спирт вызывает обонятельное и тепловое ощущение. Такие вещества, как горчица, нашатырный спирт кроме ощущения запаха, вызывают еще и болевое ощущение. Уксусная кислота вызывает не только обонятельное, но и вкусовое ощущение (кислое).

В отличие от цветов, для которых существуют обобщенные названия (красный, синий и т. д.), или вкусов (кислый, горький и др.) запахи обычно называются по тем предметам, которым они присущи (запах того или иного цветка, фрукта и т. д.). До сих пор нет достаточно удовлетворительной классификации запахов.

При одновременном действии нескольких запахов возникает их смещение. Возможны разные случаи его. Одни запахи дают новый запах, отличный от каждого из смешиваемых. При действии других запахов возникает борьба их, когда один запах последовательно сменяет другой. Возможна *маскировка* запахов, когда один запах подавляет другой. Возможна и нейтрализация запахов, когда смесь совсем не вызывает обонятельного ощущения.

Все случаи смешения запахов по природе своей имеют центральный характер. Это доказывается тем, что смешение запахов удается получить при подведении веществ к каждой ноздре отдельно.

При поражении слуха и зрения обоняние как дистантный анализатор приобретает особенно важное значение. Слепоглухонемая О. И. Скороходова указывает, что она пользуется обонянием, как зрячие пользуются зрением: определяет по запахам знакомые места и людей.

До настоящего времени не создано достаточно обоснованной теории обоняния. Все существующие теории обоняния разделяются на химические и физические.

Химическая теория предложена Ружичком. Носителем запаха в каждом веществе, по его мнению, является особая группа атомов, которая избирательно вступает в реакцию с находящимися в обонятельной области химическими образованиями. В результате этой реакции происходит возбуждение обонятельных рецепторов.

Физическая теория была предложена Дайсоном, который исходил из того, что возбуждение органа обоняния происходит путем действия на обонятельный рецептор электромагнитных колебаний, вызываемых молекулами душистого вещества. Электромагнитные колебания молекул, вызывающих обонятельные ощущения, лежат в инфракрасной области спектра.

2.6. Кинестезические ощущения (ощущения движения и положения органов тела)

Кинестезические (двигательные) ощущения вызываются процессами, протекающими в органах движения при изменении их положения в пространстве. Двигательные ощущения могут быть тесно связаны с работой экстероцепторов, что особенно отчетливо выступает в осязании, являющемся комбинацией кинестезических и кожных ощущений.

Своеобразие осязательных ощущений как специфической формы отражения как раз и состоит в том, что двигательные ощущения, возникающие при движении руки по предмету и при столкновении с теми или иными частями предмета, сигнализируют о свойствах вне нас находящихся предметов. Изменения в напряжении мышц в сочетании с кожными ощущениями, сигнализируют о таких свойствах, как упругость, мягкость, твердость, гладкость, шероховатость вещей. Степень разведения пальцев сигнализирует об объеме предмета, а усилие, необходимое для подъема данной вещи, — об ее весе.

При закрытых глазах и максимально выключенной кожной чувствительности человек посредством орудия (палка, карандаш) может правильно распознать на основе двигательных ощущений величину, форму, упругость предмета (опыты Запорожца).

Вместе с тем само выполнение движений ведет к формированию точных кожных ощущений, в частности имеет исключительное значение для развития пространственного тактильного различения (опыты Ананьева).

Своеобразным органом чувств является рука человека, в которой соединение кожных и двигательных ощущений возникло в результате длительного исторического развития человека. Двигательные ощущения, возникающие при движении руки, совершенно необходимы при определении формы предметов (при выключении зрения). Если к коже предплечья прикладывать деревянные фигурки, имеющие разную форму, то испытуемый не может определить их форму. То же происходит даже тогда, когда фигуры прикладываются к поверхности ладони пассивно лежащей руки. Только ощупывание рукой обеспечивает полноценное восприятие формы (опыты Шифмана).

Историю руки как органа познания можно охарактеризовать в виде непрерывного усовершенствования возможностей осязания. Из органа хватания и цеплянья, которым она была у обезьян, живших на деревьях, рука человека под влиянием труда превратилась в сложно функционирующий комплексный анализатор. При этом большой палец руки все более противопо-

ставлялся другим пальцам, образуя своеобразную точку отсчета, необходимую при восприятии величины и формы осязаемых предметов. Наоборот, большой палец стопы, который у предков человека выполнял хватательную функцию, потерял эту функцию при обеспечении прямой походки с опорой на всю ступню. Указательный палец руки играет ведущую роль в обведении контура предметов рукой. Своеобразное взаимодействие большого и указательного пальцев играет решающую роль в операциях ручного труда.

Различно в осязании участие обеих рук. У «правшей» левая рука выполняет опорную, правая — различительную функцию (данные Ананьева).

Важную роль кинестезические ощущения играют в работе органа зрения. Зрительное восприятие величины и удаления предмета невозможно без участия кинестезических ощущений, вызванных работой мышц глаза.

Особенно высокой степени развития кинестезические ощущения достигают при поражении органа зрения (у слепых).

Важное значение принадлежит кинестезическим ощущениям, связанным с деятельностью органов речи. Речь невозможна без точной, дифференцированной системы движений, в которых принимают участие голосовые связки, язык, губы. Кинестезические раздражения органов речи составляют, по характеристике И. П. Павлова, базальный (основной) компонент второй сигнальной системы, чувственную основу абстрактного мышления. Письменная речь также опирается на дифференцированные кинестезические ощущения, возникающие при письме.

Кинестезические ощущения вызываются раздражением специальных рецепторов (проприоцепторов), расположенных в мышечной ткани, сухожилиях, связках, суставах.

Возбуждение, возникающее в проприоцепторах (мышечные веретена, тельца Пачини и Гольдони), по центростремительным нервам направляется в корковую часть двигательного анализатора, которая у человека расположена в области передней центральной извилины. Эта область, как и корковые части других анализаторов, воспринимает проприоцептивные раздражения, связывает их друг с другом и с раздражениями, поступающими от других анализаторов. Нижние слои двигательной коры осуществляют функцию регуляции движения, посылая через пирамидные клетки импульсы на периферию и вызывая этим сокращение мышц, что выражается, в частности, в изменении их электрической активности.

Раздражая током двигательную область, можно получить электрографическое выражение влияния коры на мышцы даже в том случае, если само движение отчетливо не регистрируется: под влиянием раздражения коры (в области проекции двигательного анализатора) в мышце регистрируется возникновение биоэлектрических колебаний (электромиограмма).

Аналогичный механизм лежит в основе произвольных движений.

При выполнении движений в кору непрерывно поступают импульсы, сигнализирующие о скорости, силе и напряжении мышц, совершающих движение. В соответствии с этими данными, являющимися результатом работы двигательного анализатора, из коры осуществляется нервная регуляция мышц в каждый момент времени. Без кинестезических ощущений, достигающих у человека большой точности, невозможно осуществить никакое строго определенное движение. Достаточно только нарушить рецепторную сторону двигательного акта, как выполнение движения оказывается невозможным. Человек с поражением проприоцептивной чувствительности не может при закрытых глазах произвести движение (атаксия).

2.7. Статические ощущения (ощущения равновесия)

Статические ощущения вызываются изменениями положения тела человека относительно направления силы тяжести и возникают при раздражении специального анализатора (вестибулярного аппарата), рецепторы которого расположены во внутреннем ухе. К вестибулярному анализатору принадлежат полукружные каналы и преддверие.

Рецептором, реагирующим на вращательные движения тела (или головы), являются полукружные каналы, расположенные в трех взаимно перпендикулярных плоскостях (рис. 15). Раздражение чувствительных клеток полукружных каналов происходит по закону инерции. При ускорении вращательного движения жидкость, заполняющая полукружные каналы (эндолимфа), давит на чувствительные волоски, что и вызывает возбуждение. Равномерное движение не вызывает статических ощущений. Периферическим рецептором в полукружных каналах являются

клетки, снабженные волосками, которые смещаются под влиянием тока эндолимфы, возникающего по закону инерции при повороте головы (рис. 16).

На перемещения по прямой линии, на круговые движения, а также на все перемещения головы или туловища реагирует отолитовый аппарат, находящийся в преддверии. Рецепторы отолитового прибора расположены в двух перепончатых мешочках и состоят из опорных и чувствительных клеток, над которыми расположены отолиты (подушечки, включающие мельчайшие кристаллы). Раздражение рецепторов преддверия вызывается тем, что при указанных выше движениях кристаллы меняют свое положение относительно волосков рецепторных клеток.

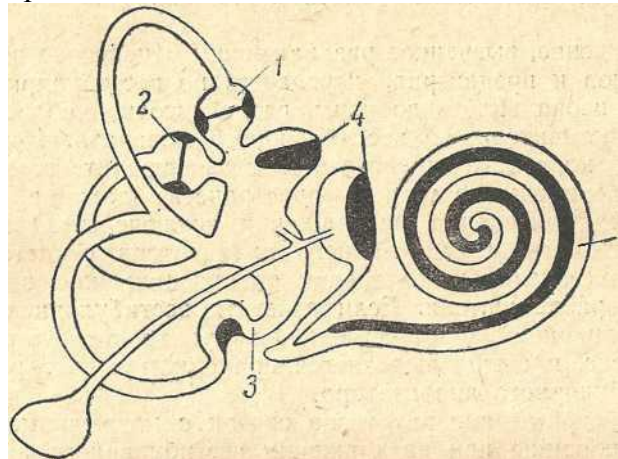


Рис. 15. Положение лабиринта во внутреннем ухе.

На рисунке показаны: три полукружных, канала, оканчивающихся ампулами (1, 2, 3), мешочки (4), улитка (5). (Место окончания слухового нерва обозначено черным).

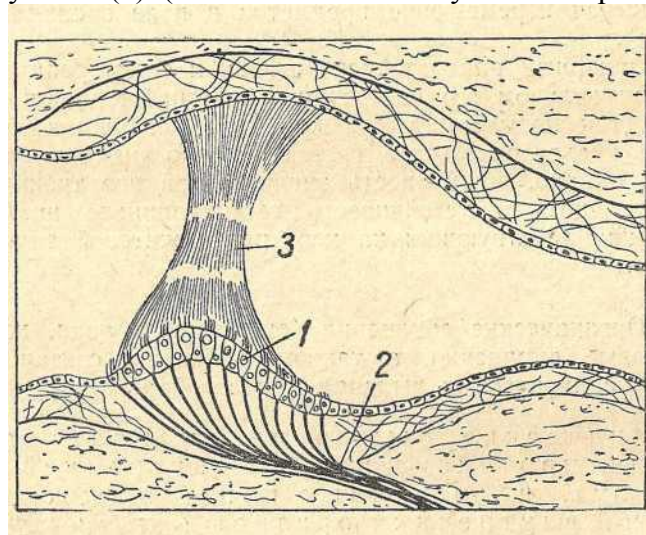


Рис. 16. Полукружный канал (продольный разрез).

1 — рецепторные клетки, снабженные волосками; 2 - нервные волокна;
3 — ампулярная кисточка.

Возбуждение, вызванное раздражением рецепторов полукружных каналов и преддверия, передается по вестибулярной ветви слухового нерва вплоть до коры, где в височной области находится представительство вестибулярного аппарата. Доказательством²³ его коркового представительства служит возможность ощущать перемещение тела в пространстве даже в тех случаях, когда зрительные раздражения исключены. О корковом представительстве вестибулярного анализатора свидетельствует также возможность использовать его раздражение в качестве условного раздражителя. Если сочетать вестибулярное раздражение с вливанием в рот собаки кислоты, то образуется условный рефлекс, и слюна выделяется при одном только раздражении вестибулярного анализатора.

Вестибулярный аппарат тесно связан с мозжечком. Ощущения, возникающие при раздражении вестибулярного анализатора, играют важную роль в перераспределении мышечных напряжений тела, способствующих автоматическому поддержанию равновесия.

Важное значение имеет связь вестибулярного анализатора с зрительным анализатором, проявляющаяся, в частности, в том, что при раздражении вестибулярного аппарата наблюдается кажущееся перемещение предметов в поле зрения (головокружение).

Вестибулярный аппарат тесно связан и с внутренними органами. При сильном его перевозбуждении наблюдается тошнота и рвота (так называемая морская или воздушная болезнь). Корковое представительство вестибулярного анализатора обеспечивает, однако, возможность значительной его тренировки, в результате которой устойчивость вестибулярного анализатора в отношении действующих на него раздражителей значительно возрастает.

2.8. Органические ощущения (ощущения голода, жажды, половые ощущения, а также ощущения, связанные с процессами дыхания и кровообращения)

Органические ощущения вызываются процессами, протекающими во внутренней среде организма, и возникают при раздражении рецепторов внутренних органов (интероцепторов), которыми пронизаны ткани всех органов. Микроскопические исследования показали наличие интероцепторов в органах пищеварения, дыхания, сердечно-сосудистой системы, в мочеполовых органах. Открыты интероцепторы и в узлах вегетативной нервной системы человека. Имеется высший подкорковый центр интероцептивных влияний (гипоталамус), а также корковое представительство интероцепторов, в силу чего кора может контролировать все процессы, протекающие в организме, в том числе и в самой нервной ткани.

Строго объективно установить, что раздражения от всех внутренних органов поступают в кору и вступают в связь как с раздражениями, идущими от других внутренних органов, так и с раздражениями экстероцепторов, позволило применение метода условных рефлексов. Многочисленные работы К. М. Быкова и его сотрудников показали, что самые разнообразные раздражения сосудов, желудка, кишок могут стать условными раздражителями в отношении пищевой или оборонительной реакции животного. Даже такой орган, как костный мозг, оказался имеющим рецепторную функцию, позволяющую вырабатывать условные рефлексы при его раздражении. При этом сигнализация, приходящая в кору от интероцепторов, может достигать высокой степени дифференцированности. В опытах Айрапетянца и Балакшиной в качестве условного раздражителя применялось орошение водой слизистой желудка собаки. Вода температурой в 38° была положительным раздражителем и подкреплялась пищей. Вода температурой в 26° была отрицательным раздражителем и пищей не подкреплялась. Положительный рефлекс образовался быстро, а после 16 сочетаний вода температурой в 26° перестала давать слюноотделительную реакцию.

Тот факт, что возбуждение, вызванное раздражением интероцепторов, достигает коры, создает возможность образования условно-рефлекторных связей внутренних органов с экстероцепторами. А это позволяет внешней среде через экстероцепторы влиять на работу внутренних органов и приспособлять их деятельность к окружающим условиям.

Известно, что если поместить животное в помещение более холодное, чем обычно, то газообмен усиливается, а если перевести его в более теплое помещение, газообмен падает. Однако если обстановку комнаты предварительно сочетать с повышением температуры от 16 до 22°, а затем поместить животное в эту же комнату, но при более низкой температуре (16°), то газообмен уменьшится так же, как это было раньше в этой же комнате, но в условиях более высокой температуры (22°). Условная связь оказывается в данном случае более сильной, чем реально действующий раздражитель.

Исследования, проводившиеся на людях, подтвердили важное значение условных связей в регуляции работы внутренних органов. Так, исследование газообмена у кондукторов товарных поездов, по многу часов проводящих на холоде, показало, что при следовании к далекой станции газообмен у них растет, а при приближении к месту отдыха падает. Таким образом, направление движения поезда оказывается сигналом, изменяющим характер газообмена.

Несмотря на многообразие интероцепторов, ощущения, возникающие при их раздражении у человека, очень немногочисленны и отличаются от ощущений, возникающих при раздражении экстероцепторов, неопределенностью и отсутствием точной локализации. Сеченов называл их «темными» ощущениями.

Когда работа внутренних органов протекает нормально, отдельные ощущения сливаются в одно ощущение, составляющее общее самочувствие человека. Известно, однако, что в случае заболевания отдельные внутренние органы могут стать источником жестоких страданий. Хотя сигнализация от интероцепторов часто не сознается, импульсы, идущие от внутренних органов, воспринимаются корой и участвуют в корковой динамике. Отсутствие сознаваемых ощущений показывает только, что сигналы от интероцепторов замаскированы и не отражаются в речевой системе. В обычных условиях интероцептивные сигналы маскируются работой экстероцепторов. Только в случае особенно сильного или хронического раздражения внутренних органов органические ощущения становятся преобладающими и отчетливыми (резкий недостаток питательных веществ в организме становится источником мучительного ощущения голода, нехватка воды приводит к ощущению жажды, затруднение дыхания вызывает острое ощущение удушья).

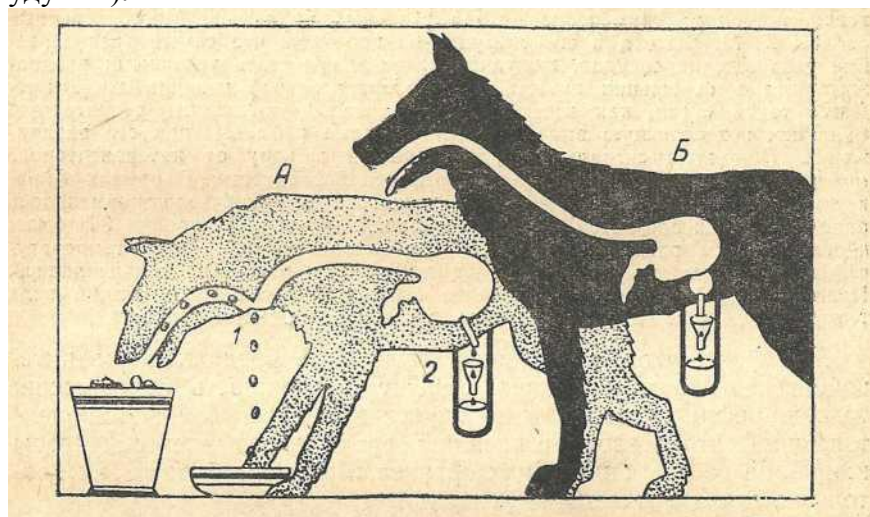


Рис. 17. «Мнимое кормление» (схематический рисунок по Виноградову).

А — собака, оперированная по методу Павлова (мнимое кормление): 1 — место перерезки пищевода; 2 — фистульная трубка, через которую вытекает сок.

Б — собака с изолированным «малым желудочком» (по методу Павлова, предложенному для изучения рефлекторных механизмов пищеварения).

Наиболее исследованы из органических ощущений ощущения голода и жажды. Ощущения голода вызываются недостатком в организме питательных веществ и возникают в результате сложной интеграции возбуждений поступающих с разных интероцепторов. Возбуждение вкусового анализатора и интероцепторов, связанных с прохождением пищи по пищеводу, не устраняет ощущения голода. В этом отношении интересны опыты И. П. Павлова с мнимым кормлением. У собаки производилась перерезка пищевода, в силу чего пища не попадала в желудок, а выходила наружу из конца пищевода. Собака заглатывала, роняла и вновь заглатывала куски мяса. Однако утоления голода при этом не происходило (рис. 17).

Долгое время некоторые авторы связывали ощущение голода только с действием голодной крови на нервные центры. Однако, если бы это было справедливо, насыщение происходило бы только после поступления питательных веществ, в кровь, т. е. через несколько часов. Мы знаем, однако, что насыщение ощущается сразу после приема пищи. В ощущениях голода принимают участие раздражения, связанные со всеми этапами обработки пищи, последовательно сигнализирующие предстоящее удовлетворение тканевого голода. В силу этого ощущения голода²⁵ исчезают еще до того, как само питательное вещество поступит в кровь (Анохин).

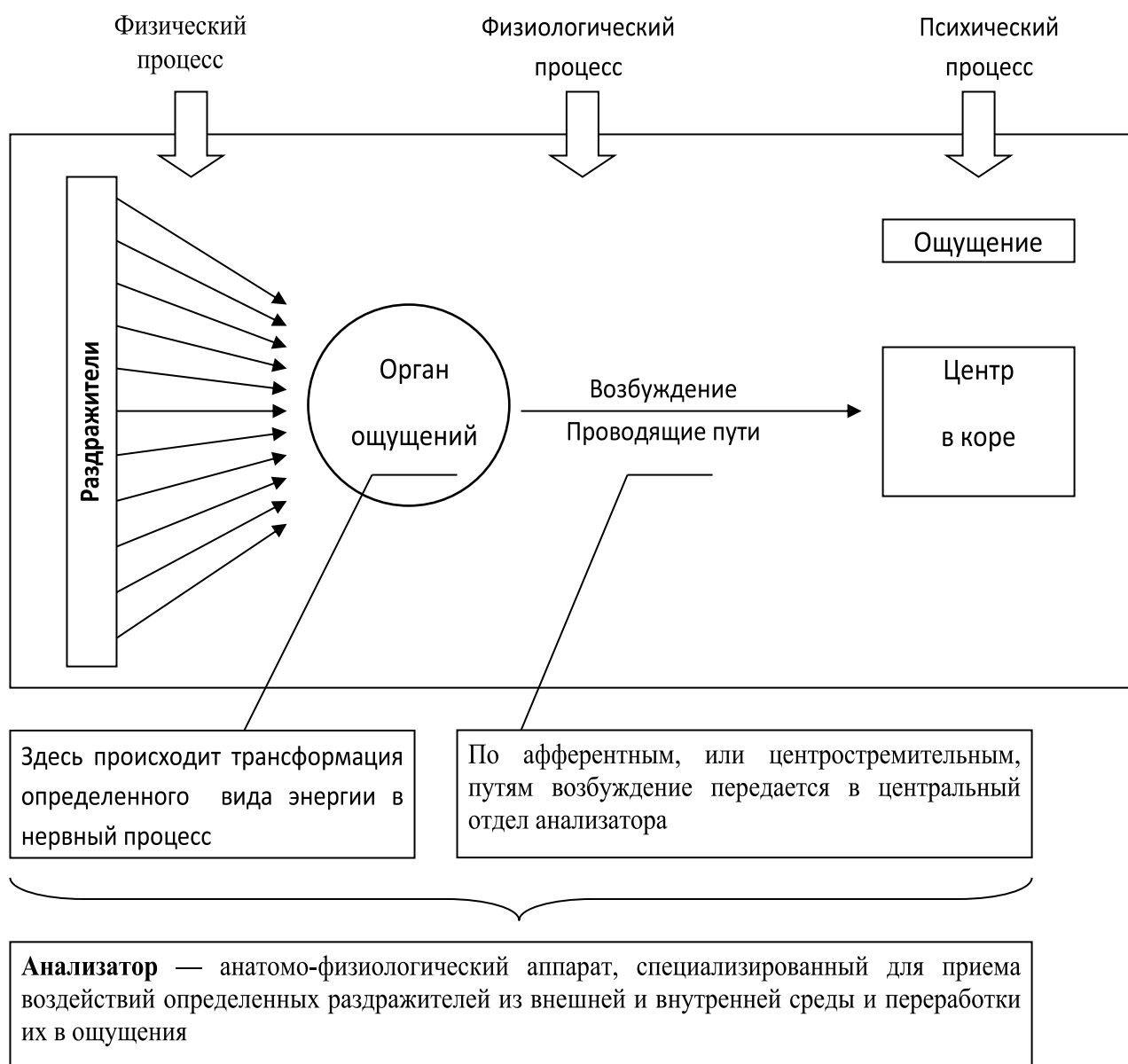
Ощущение голода может носить избирательный характер. Это проявляется в том, что при содержании человек на определенной диете, например бессолевой, у него возникает потребность именно в соли, которой недостает в организме. Опыты, проведенные сотрудниками И. П. Павлова, показали, что у собак не получавших мяса, а получавших много сахара, условные рефлексы на мясо возросли, а на сахар почти исчезли.

Ощущение жажды вызывается нехваткой воды в организме и возникает в результате возбуждения систем клеток, участвующих в регуляции водного режима организма. Важнейшее значение в возникновении этого ощущения играют интероцепторы, реагирующие на изменение химического

состава крови. Однако уже попадание воды в желудок может прекратить жажду. Таким образом, и в ощущении жажды мы встречаемся со сложной сигнализацией, идущей от разных интероцепторов. Неправильно было бы считать, что ощущение жажды зависит только от возбуждения рецепторов рта и горла (сухости и липкости во рту) или же только от изменений химизма крови. Это убедительно показали опыты сотрудников И. П. Павлова с «мнимым питьем», когда вода искусственно выводится из организма еще до того, как поступит в желудок. В этих опытах животное испытывало неутолимую жажду, хотя «выпивало» до 10 литров воды. В то же время прямое введение воды в желудок (через специальное отверстие — фистулу) требовало воды в 5—6 раз меньше. Эти опыты показали важную роль интероцепторов желудка в возникновении жажды. Раздражением интероцепторов желудка объясняется утоление жажды сразу после питья, хотя жидкость, в кровь попадает не сразу.

3. Возникновение ощущений и свойства ощущений

Возникновение ощущений



Анализатор состоит из трех частей: 1) *периферического отдела* (рецептора), являющегося специальным трансформатором внешней энергии в нервный процесс; 2) *афферентных (центростремительных) и эфферентных (центробежных) нервов* — проводящих путей, соединяющих периферический отдел анализатора с центральным; 3) *подкорковых и корковых отделов (мозговой конец) анализатора*, где происходит переработка нервных импульсов, приходящих из периферических отделов.

Свойства ощущений:

Адаптация — это приспособление чувствительности к постоянно действующим раздражителям. Адаптация, то есть способность анализаторов приспосабливать уровень своей чувствительности к интенсивности раздражителя.

Контраст — изменение интенсивности и качество ощущений под влиянием предшествующего или сопутствующего раздражителя. Наличие дифференциальной чувствительности (иначе: различительной, разностной, контрастной), то есть способности устанавливать различие по интенсивности между раздражителями.

- *Сенсибилизация* — повышение чувствительности под влиянием взаимодействия ощущений и упражнений.

- *Синестезия* проявляется в том, что ощущения одной модальности могут сопровождаться ощущениями другой модальности.

4. Общая характеристика восприятия и свойства восприятия

Восприятие — целостное отражение предметов, ситуаций и событий, возникающее при непосредственном воздействии физических раздражителей на рецепторные поверхности органов чувств.

Восприятие, как и любой другой психический феномен, можно рассматривать как процесс и как результат.

Восприятие делает возможным целостное отражение мира, создание интегральной картины действительности, в отличие от ощущений, отражающих отдельные качества реальности.

Итог восприятия - интегральный, целостный образ окружающего мира, возникающий при непосредственном воздействии раздражителя на органы чувств субъекта.

Восприятие — это отражение предметов и явлений действительности в совокупности их различных свойств и частей при непосредственном действии их на органы чувств.

Как и ощущение, восприятие возникает в результате непосредственного действия предметов на органы чувств. Однако в то время как ощущение есть отражение отдельного свойства предмета (например, его цвета, запаха, тепла, холода и т. п.), восприятие есть отражение различных свойств в их совокупности и взаимосвязи друг с другом. Восприятие — это всегда более или менее сложный образ предмета. При восприятии, например, красной розы мы получаем не отдельные, изолированные друг от друга зрительные и обонятельные ощущения, а сложное сочетание их друг с другом в едином образе розы с присущими ей цветом и запахом.

Восприятие всегда в той или иной степени дополняется и опосредствуется имеющимися знаниями, прошлым опытом. В силу этого человек и воспринимает действующие на него раздражители как определенные предметы действительности: деревья, дома, других людей и т. д. Вне опоры на прошлый опыт восприятие чего бы то ни было как определенного предмета или явления действительности было бы невозможно. То, что никак не связано с прежним опытом, с уже полученными знаниями, воспринимается как нечто неопределенное, как что-то, того нельзя отнести к определенной категории предметов. Ориентироваться в окружающем мире и действовать сознательно и целесообразно, в этих условиях было бы невозможно.

Так как все люди в зависимости от возраста, образования, профессии и т. д. обладают разным жизненным опытом, то и восприятие одних и тех же предметов и явлений разными людьми и даже одним и тем же человеком в разное время бывает различно: одни и те же предметы и явления могут восприниматься с разных сторон, с разной степенью полноты, точности и т. п. Как и всякий процесс познания, восприятие, будучи отражением реального мира, зависит от особенностей воспринимающего субъекта: его знаний, потребностей, интересов и т. д. Так же, как и ощущение, оно есть субъективный образ объективного мира.

27

Правильность восприятий, как и ощущений, их соответствие действительности проверяется практической деятельностью человека. Практика—критерий истинности восприятий, как и всякого процесса познания.

Практическая деятельность людей есть вместе с тем основа восприятий. Воздействуя на предметы и явления действительности, человек так или иначе воспринимает их. При этом, что и как воспринимается, зависит от того, что и как человек делает, какие задачи ставит, каково содержание и характер его практической деятельности.

Важной особенностью восприятий человека является их обусловленность общественной практикой. Общаясь посредством языка с другими людьми, человек усваивает общественный опыт, дополняет и проверяет свою личную практику практикой других людей.

Таким образом, восприятие — это более высокий по сравнению с ощущением уровень чувственного познания, результат сложной аналитико-синтетической деятельности мозга. Физиологической основой восприятия являются условные рефлексы на сложные (комплексные) раздражители и на отношения раздражителей, образующиеся в момент воздействия различных свойств и частей предметов, вследствие чего у человека возникает сложный образ предмета в многообразии его свойств и частей. Существенную роль при этом играют ранее образованные временные нервные связи, являющиеся физиологической основой влияния прошлого опыта на содержание и характер восприятий.

Свойства восприятия:

* *Константность* - относительная независимость образа от условий восприятия, проявляющаяся в его жизненности. Наше восприятие в определенных пределах сохраняет за предметами их размеры, форму, цвет независимо от условий восприятия (расстояние до воспринимаемого предмета, условия освещенности, угол восприятия и т.д.). См.: Ананьев Б. Г., Дворяшина М. Д., Кудрявцева Н. А. Индивидуальное развитие человека и константность восприятия. - М.: Просвещение, 1986. С. 9-39.

* *Предметность* - объект воспринимается нами как обособленное в пространстве и времени отдельное физическое тело. Наиболее ярко это свойство проявляется во взаимообособлении фигуры и фона. См.: Коффка К. Восприятие: введение в гештальтпсихологию. //Хрестоматия по ощущению и восприятию. /Под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, М. Б. Михалевской. М.: МГУ, 1975. С. 96-113.

* *Целостность* - внутренняя органическая взаимосвязь частей и целого в образе. Следует рассматривать два аспекта этого свойства: а) объединение разных элементов в целом; б) независимость образованного целого от качества составляющих его элементов. См.: Найссер У. Познание и реальность. - М., 1981. С. 281-295.

Принципы организации восприятия (свойства предметности и целостности) наиболее глубоко и ярко описаны и проанализированы представителями гештальтпсихологии (М. Вертгеймер, Ч. Осгуд и др.).

* *Обобщенность* - отнесенность каждого образа к некоторому классу объектов, имеющему название.

* *Осмысленность* восприятия основана на связи восприятия с мышлением, с пониманием сущности предмета. См.: Липер Р. Жена и теща. //Хрестоматия по ощущению и восприятию. /Под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, М. Б. Михалевской - М.: МГУ, 1975. С. 300-301.

* Важнейшим феноменом восприятия является отнесенность предметного образа к реальному миру - феномен *проекции* (к примеру, человек видит не изображение предмета на сетчатке глаза, а реальный предмет в реальном мире). Этот феномен можно проследить на всех уровнях организации личности.

5. Классификация восприятия

Виды восприятия (зрительные, слуховые и др.)

Основой классификации восприятий, так же как ощущений, являются различия в анализаторах, участвующих в восприятии. В соответствии с этим различаются зрительные, слуховые, осязательные и другие восприятия. Однако существенное отличие классификации восприятий как отражения предметов в многообразии их свойств от классификации ощущений²⁸ заключается в том, что, различая виды восприятий, обычно основываются лишь на преобладающей роли одного из анализаторов, одновременно участвующих в восприятии.

Это не исключает таких случаев, когда два или несколько анализаторов участвуют в восприятии в одинаковой степени. В этих случаях возникают сложные, комбинированные виды восприятия. Таково, например, зрительно-слуховое восприятие звукового кинофильма или театральной пьесы. Особенно большое значение в разных видах восприятия имеют двигательные (кинестезические) ощущения.

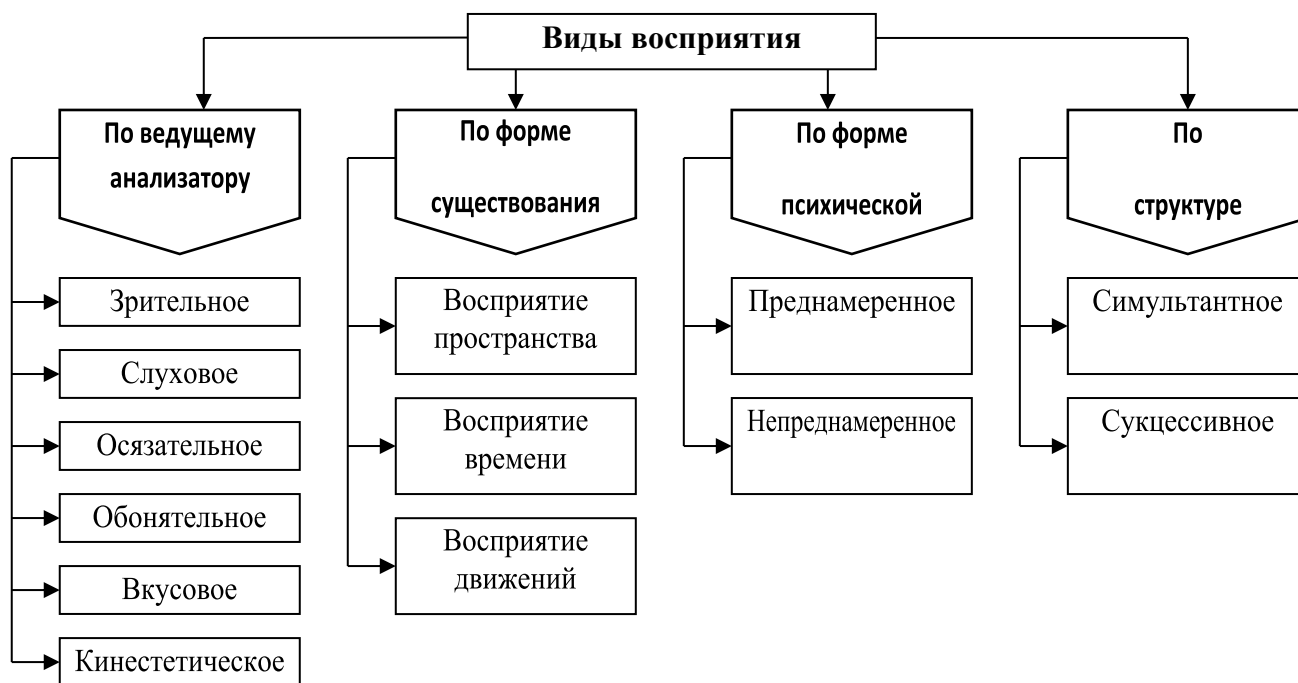
Знакомясь с предметом, человек часто не ограничивается рассматриванием его (т. е. зрительными ощущениями), а берет его в руки, ощупывает его, поворачивает в разные стороны, взвешивает

рукой и т. п. Вслушиваясь в доносящиеся до него звуки, он поворачивает голову, чтобы лучше расслышать их. Наиболее отчетливо двигательная деятельность выступает в зрительном восприятии у маленьких детей. В дальнейшем она все чаще начинает тормозиться, и в конце концов остаются лишь движения глаз.

Двигательные ощущения в той или иной степени участвуют во всех восприятиях. Выше было сказано, что в органах чувств имеется не только специфический для каждого из них воспринимающий аппарат (оптический, слуховой, обонятельный и т. д.), но и более или менее сложная мышечная система, управляемая корой головного мозга. Благодаря этому рецепторы приобретают известную подвижность, необходимую для лучшего восприятия раздражителей при разных условиях их действия (при разной удаленности раздражителей от рецепторов, при изменении их интенсивности и т. д.).

Тесная связь любых восприятий с движениями, вызывающими двигательные ощущения, имеет важнейшее значение для точности и тонкости восприятия, в особенности зрительного. Именно благодаря движениям, и притом не только руки, играющим чрезвычайно важную роль, но и глаз, достигается значительно более полное и более дифференцированное восприятие предметов. При помощи своего двигательного аппарата глаз как бы ощупывает последовательно все части предмета, особенно те, которые требуют тонкого различения. Это и дало основание Сеченову называть глаз «щупалом» и подчеркивать исключительно важное значение ощупывающих движений глаз в чувственном познании предмета.

Классификация восприятия



Восприятие пространства.

Восприятие пространства включает в себя восприятие формы, величины, а также расстояния до предметов и между ними.

29

Восприятие формы определяется участием трех основных групп факторов:

- врожденная способность первичных клеток коры головного мозга избирательно реагировать на элементы изображений, имеющие определенную насыщенность, ориентацию, конфигурацию и длину;
- законы выделения фигуры на фоне, описанные гештальт-психологами;
- жизненный опыт человека, получаемый за счет движений рук по контуру и поверхности объектов, перемещения человека и частей его тела в пространстве.

Восприятие величины предметов зависит от того, каковы параметры их изображения на сетчатке глаза. В восприятии величины предметов принимают участие мышцы глаз и руки, ряда

других частей тела. (Однако если человек в состоянии правильно оценить расстояние до объекта, то в действие вступает закон константности восприятия).

Движения мышц также участвуют в восприятии глубины. Кроме них зрительной оценке глубины способствуют аккомодация и конвергенция глаз.

Аккомодация - изменение кривизны хрусталика при настройке глаза на четкое восприятие близких и отдаленных объектов или их деталей.

Иллюзии восприятия. Имеются случаи, когда наше восприятие мира искажается. Это происходит, когда от самих предметов поступают противоречивые сигналы или когда мы неправильно интерпретируем получаемые сигналы.

В основе восприятия лежат так называемые межанализаторные связи, связи между различными анализаторами. Осмысленность восприятия связана с работой *вторичных корковых полей анализаторов*.

Наиболее распространены такие виды, как зрительные, слуховые, осязательные восприятия.

Сложные виды восприятия представляют комбинации, сочетания различных видов восприятия. К сложным формам восприятия относятся восприятие *пространства*, восприятие *времени*, восприятие *движения*.

Восприятие *пространства* включает в себя восприятие формы, величины, а также расстояния до предметов и между ними.

Восприятие движения констатируется нейронами - детекторами движения или новизны, входящими в нейрофизиологический аппарат ориентировочной реакции.

Механизм восприятия времени часто связывают с так называемыми "биологическими часами" - определенной последовательностью и ритмикой биологических обменных процессов, происходящих в организме человека. Субъективная продолжительность времени частично зависит от того, чем оно заполнено.

Для формирования адекватного перцептивного образа необходимы следующие условия:

* активное движение;

* обратная связь;

* поддержание определенного оптимума информации, поступающей в мозг из внешней и внутренней среды;

* сохранение привычной структурированности информации.

6. Целостность восприятия

Одной из характерных особенностей восприятий является их целостность: объект восприятия, будучи комплексным раздражителем, обладающим разными признаками и состоящим из разных частей, воспринимается все же как единое целое. Компоненты этого целого могут действовать или одновременно, или последовательно (одновременные и последовательные раздражения). Они могут действовать на один и тот же анализатор (например, при зрительном восприятии пространственно отдельных частей предмета) или на разные анализаторы (например, при восприятии звукового кино, когда одновременно действуют и зрительные, и звуковые раздражения). Последовательные компоненты могут действовать непосредственно один за другим или с некоторыми паузами друг за другом. Во всех этих случаях комплексный раздражитель выступает все же как единое целое.

Его компоненты настолько прочно связаны между собой, что единый сложный образ предмета возникает даже тогда, когда на человека непосредственно действуют только отдельные свойства или отдельные части объекта. Бархат, например, воспринимается не только как черный, но и как мягкий даже тогда, когда человек только смотрит на него. Мрамор воспринимается даже при взгляде на него как твердый и холодный, хотя никаких тактильных и температурных ощущений от него человек в данный момент не получает. Впечатления эти возникают условно-рефлекторно вследствие образовавшейся в жизненном опыте связи между зрительными, тактильными и температурными раздражениями, полученными ранее от тех же предметов.

Особенно легко ассоциируются зрительные, двигательные и осязательные ощущения. При восприятии формы предметов или таких свойств их поверхности, как гладкость, шероховатость, эти ощущения настолько сливаются друг с другом, что нельзя бывает выделить одно из них из общего комплекса ощущений.

Хотя комплексный раздражитель действует как единый, целостный объект, как «сложная единица», однако отдельные его компоненты играют разную роль в реакции, которая им вызывается. Важное значение при этом имеет сила компонентов. Опыты И. П. Павлова и его сотрудников показали, что при образовании условного рефлекса на комплексный раздражитель сильные компоненты (сильные звуки, яркий свет и т. д.), если они применяются в отдельности, вызывают примерно такое же действие, как и весь комплекс в целом. Слабые же компоненты этого действия не обнаруживают. По закону отрицательной индукции, они тормозятся более сильными компонентами. По этой причине детали предметов, отдельные части или отдельные свойства предметов не замечаются, так как являются слабыми компонентами комплексных раздражителей и их действие тормозится более сильными компонентами.

Это не значит, что слабые компоненты вовсе не влияют на условно рефлекторную реакцию, вызванную комплексным раздражителем, так как при отсутствии этих компонентов постепенно теряют свое действие и сильные раздражители. Значит, слабые компоненты, хотя бы и в скрытом, замаскированном виде, принимают участие в реакции на комплексный раздражитель, представляя как бы фон или задний план восприятия, тогда как сильный компонент составляет основной или передний, ясно воспринимаемый план.

Маскировка слабых раздражителей сильными хорошо демонстрируется опытами Котляревского и Фаддеевой. В одном из них у детей 8—12-летнего возраста вырабатывался условный двигательный рефлекс (сжатие резинового баллона) в ответ на кратковременное освещение зеленого квадрата одновременно легким усилением освещения экспериментальной комнаты.

Оказалось, что дети отвечали двигательной реакцией на действие каждого из этих раздражителей. Однако замечали они связь своей реакции, как правило, только с одним из них — с сильным раздражителем (освещением зеленого квадрата). При пробе же слабого раздражителя (т. е. только при легком усилении освещения комнаты) они хотя и нажимали на резиновый баллон, но не могли сказать, почему именно так делают. Слабый раздражитель достаточно ясно ими не выделялся, хотя двигательная реакция на него была.

Указывая на значение сильного компонента комплексного раздражителя, надо отметить, что им не всегда является сильный по своим физическим свойствам раздражитель (яркий свет, громкий звук, резкий запах и т. п.). Сильный раздражитель — это тот, который вызывает доминирующий очаг возбуждения в коре мозга. А таким раздражителем, как показывает учение Ухтомского о доминанте, может быть и слабый по своим физическим свойствам раздражитель, если только он имеет жизненно-важное значение.

При предъявлении последовательного (во времени) комплексного раздражителя, помимо силы компонентов, большое значение имеет порядок их следования друг за другом. При прочих равных условиях более действенным бывает первый компонент последовательного комплексного раздражителя. В силу отрицательной индукции он тормозит действие всех остальных компонентов этого раздражителя.

Различия в силе компонентов оказывают, таким образом большое влияние на полноту восприятия предмета.

Важную роль различие между сильными и слабыми компонентами играет при сравнении предметов. Если сходными оказываются слабые компоненты комплексных раздражителей, то можно не заметить сходства предметов. В этих случаях нужны специальные приемы, помогающие выявить сходство между предметами. Наоборот, там, где сходны сильные компоненты, можно не заметить различия между слабыми компонентами, т. е. не выявить различий между сходными предметами. Различение, сходных объектов требует в этих случаях специального противопоставления их друг другу. Исследования И. П. Павлова показали, что если подкрепление одних и тех же раздражителей чередуется с подачей несколько отличных от них и неподкрепляемых раздражителей, то такое перемежающееся противопоставление раздражителей является одним из важных условий их дифференцировки.

В педагогической практике следует широко использовать сравнение и противопоставление сходных предметов. Ушинский писал: «Все в мире мы узнаем не иначе, как через сравнение, и если бы нам представился какой-нибудь новый предмет, которого мы не могли бы ни к чему приравнять и ни от чего отличить (если бы такой предмет был возможен), то мы не могли бы составить об этом предмете ни одной мысли и не могли бы сказать о нем ни одного слова».

Целостность восприятия заключается не только в том, что предметы воспринимаются в многообразии их свойств и частей, но и в том, что свойства и части предметов воспринимаются в том или ином соотношении друг с другом. Из одних и тех же частей можно образовать разное целое, если они будут находиться в разном отношении друг к другу. Одни и те же звуки, например, могут составить разную мелодию в зависимости от их последовательности, от интервалов между ними, от длительности каждого звука. По соотношению музыкальных звуков человек узнает знакомые мелодии независимо от того, в каких регистрах или в какой тональности они исполняются.

Одним из проявлений целостности восприятия является зависимость восприятия отдельных частей предмета от восприятия его в целом. Не только восприятие целого зависит от восприятия его отдельных частей, но и восприятие отдельных частей предмета в свою очередь зависит от восприятия целого.

В качестве иллюстрации можно привести, например, опыты Фукса, в которых для восприятия предьявлялась буква Е, окрашенная в желтый цвет, но нижняя черта ее закрывалась прозрачной средой, окрашенной в синий цвет. Оказалось, что если испытуемый старался воспринять предьявленную ему букву как единое целое, т. е. как букву Е, то указанная разница в цвете сглаживалась, и вся буква казалась окрашенной в желтый цвет; если же предьявленная буква воспринималась как латинское F в силу чего ее нижняя черта уже не включалась в единое целое со всеми другими элементами буквы Е, то разница в цвете выступала весьма ясно: нижняя черта казалась окрашенной в синий цвет. Таким образом, цвет нижней черты буквы воспринимался по-разному в зависимости от того, включалась ли она или не включалась в единое целое с другими частями буквы Е.

Как и другие психические процессы, восприятия у человека характеризуются постоянным взаимодействием двух сигнальных систем. Слово участвует и в выделении, и в объединении комплексных раздражителей (или их компонентов). Словом обозначаются выделяемые признаки или части предметов, равно как предметы или явления в целом. И это весьма важно, так как позволяет пользоваться уже имеющимися знаниями, связанными с обозначаемым данным, словом предметом, что существенно влияет на восприятие предмета. С раннего детства восприятия формируются под влиянием языка, в котором закрепился общественный опыт прошлых поколений. Словесные указания взрослых помогают ребенку выделить то или иное в предметах, заметить сходное и различное в них. Посредством слова он приобретает новые знания о предметах, существенно влияющие на его восприятие.

7. Осмысленность восприятия. Узнавание

Характерной особенностью восприятий у человека является их осмысленность. Воспринимая предметы и явления действительности, человек истолковывает их в соответствии с полученными ранее знаниями и своим практическим опытом.

Научное, последовательно материалистическое объяснение получает осмысленность восприятия в факте взаимодействии двух сигнальных систем. Воспринимая предмет, человек относит его к определенной словесно обозначаемой категории предметов, высказывает те или иные словесно выраженные суждения о нем, а это и есть осмысливание предмета.

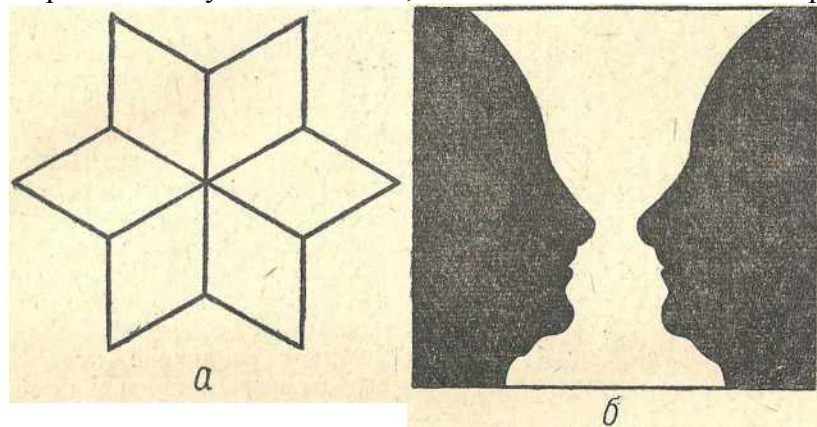


Рис. 1. Двойственные и многозначные изображения, а — многоугольник, б — ваза и профиль.

Первоначальная и наиболее простая форма осмысливания предметов и явлений — это узнавание их. Физиологическая основа узнавания — актуализация (оживление) ранее образованных временных связей, которые вновь восстанавливаются (действуют), когда человек встречается с теми же или сходными предметами.

Различают два вида узнавания: обобщенное (или неспецифическое) и дифференцированное (или специфическое) узнавание. Первое заключается в том, что предмет относится к какой-либо общей, широкой категории. Дифференцированное (или специфическое) узнавание есть отнесение предмета к строго ограниченной категории объектов. Крайний случай его отождествление объекта с каким-либо единичным предметом, воспринимавшимся раньше.

Для неспецифического (обобщенного) узнавания достаточно восприятия только общих признаков (например, только общих контуров предмета). Для специфического (дифференцированного) узнавания необходимо выделение характерных для данного предмета признаков, его особых, специфических для него «примет».

Определенность, а также точность и быстрота узнавания зависят от упроченности и дифференцированности временных связей, образованных в прошлом опыте. Чем они прочнее и чем тоньше их дифференциация, тем определеннее, правильнее и быстрее узнавание.

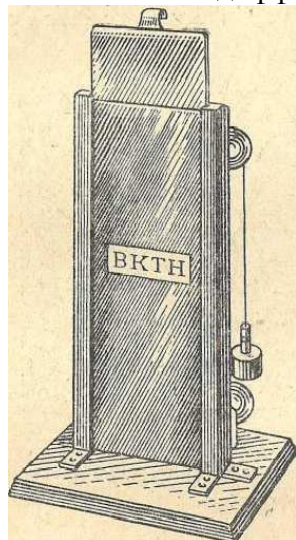


Рисунок 2

Узнавание всегда опирается на опознавательные признаки предмета, руководствуясь которыми человек относит его к той или иной категории, не выделяя всех его признаков. Поэтому большое значение для познания предмета по его отдельным признакам (приметам) имеет образование систем временных связей. В этих случаях вся система реакций может воспроизводиться при действии только одного из компонентов комплексного раздражителя, а этой делает возможным узнавание предмета по его отдельным признакам. Таково, например, узнавание слов только по некоторым буквам. Воспринимая лишь отдельные буквы, человек читает все слово, что значительно ускоряет чтение.

В отчетливой форме роль систем связей обнаруживается например, при восприятии так называемых «двойственных» и «многозначных» изображениях. На рисунке 1 приводятся два таких изображения. Фигура «а» может восприниматься то как плоскостная (как многоугольник) то как объемное тело. Объясняется это тем, что при восприятии подобных рисунков у человека возбуждаются разные системы выработанных ранее связей. Поэтому достаточно выделить какое-либо одно характерное сочетание контурных линий, чтобы затем (в силу действия всей системы связей) сразу же выделилась вся фигура в целом. Особенно наглядно это выступает при рассмотрении фигуры «б», которая по своим контурам может восприниматься то как ваза, то как два профиля лица человека.

Опора узнавания на отдельные признаки или на отдельные части объектов легко может вести к ошибкам восприятия. Это хорошо демонстрируется при чтении слов, предъявляемых (при помощи специального прибора тахистоскопа) на очень короткий промежуток времени (на десятые и сотые доли секунды) (рис. 2). Если, например, в словах «университет» или «электричество» пропустить или как-либо переставить некоторые стоящие в середине их буквы (вместо «университет»

написать «универстет», вместо «электричество» — «электречитство») и затем предъявлять их на очень краткое время, то во многих случаях эти искажения не замечаются. Слова читаются правильно в силу действия ранее сложившихся систем связей, которые актуализируются под действием первых и последних букв слова.

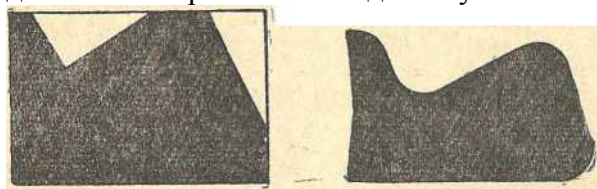


Рис. 3.

А — Деформирующая окраска: две части черного прямоугольника окрашены в белый цвет, одинаковый с цветом фона. Б — видимость этого прямоугольника издали на белом фоне.

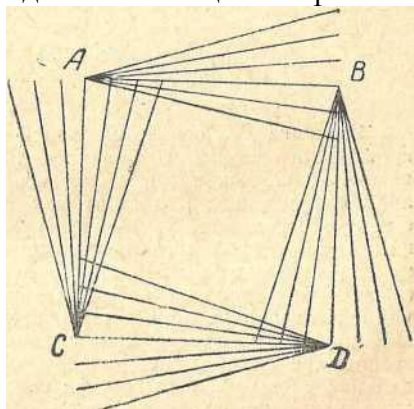


Рис. 4. Маскировка квадрата ABCD штриховкой

В некоторых случаях возникает необходимость сделать так, чтобы объект восприятия нельзя было узнать. Задача заключается в том, чтобы при полной сохранности вещи так изменить ее восприятие, чтобы она утратила свои характерные особенности. Обычно это достигается окраской некоторых частей предмета в цвет, очень близкий к цвету фона, на котором предмет находится.

При такой окраске части предмета, которые по цвету приближаются к фону, сливаются с ним (рис. 3, А и Б), а остальные его части уже не образуют формы данного предмета.

Большое значение имеет также нанесение на поверхность предмета таких линий (косых или радиальных), которые меняют его форму, превращая, например, симметричную фигуру в косую и несимметричную, что затрудняет ее узнавание (рис. 4). Искусство распознавания в этих случаях подлинной формы предмета заключается в том, чтобы ослабить то непосредственное впечатление, которое получается при использовании указанных средств, затрудняющих восприятие предмета. Для этого надо опираться на уже имеющийся благодаря прошлому опыту образ предмета. Важную роль играет умение опереться хотя бы на его отдельные и слабо выраженные опознавательные признаки.

Ясно выступает в узнавании роль слова. Очень отчетливо это можно наблюдать при затрудненном узнавании, когда внешние признаки предмета настолько малочисленны, бедны или настолько изменены, что не позволяют сразу опознать его. В таких случаях название предмета мгновенно оживляет образы, связанные со словом, и они, как бы вплетаясь в восприятие предмета, дают возможность быстро узнать его.



Рис. 5. Силуэтный рисунок.

Узнавание на основе словесной опоры хорошо демонстрируется при восприятии незавершенных силуэтных рисунков. На рисунке 5 изображено несколько черных пятен. С первого взгляда можно не опознать в них что-либо определенное. Но стоит только сказать, что это собака, как все они сразу объединяются в эту фигуру. Слово возбуждает сочетавшиеся с ним связи первой сигнальной системы, которые и восполняют то, что отсутствует в рисунке. Эта «восполняющая» роль слова может осуществляться лишь при условии прочного сочетания его со связями первой сигнальной системы, т. е. при достаточном непосредственном опыте в прошлом и его многократном сочетании с данным словом. Поэтому дети дошкольного возраста, в силу недостаточной упрощенности у них связей первой сигнальной системы со словом, не опознают предметы на рисунках указанного вида даже при их назывании.

Тесное взаимодействие двух сигнальных систем в процессе восприятия основывается на передаче возбуждения из одной сигнальной системы в другую. Связи первой сигнальной системы передаются во вторую сигнальную систему, что и ведет к осмысливанию, к сознательному различению раздражителей. Вместе с тем словесные связи передаются в первую сигнальную систему, что ведет к восполнению и изменению восприятия под влиянием слова.

Велика роль слова при выделении слабых компонентов комплексного раздражителя. Как мы видели, они часто маскируются более сильными компонентами. Между тем во многих случаях именно они должны играть существенную роль в узнавании предметов. Взаимодействие обеих; сигнальных систем способствует усилению слабого компонента, т. е. выделению не замечавшихся ранее признаков (или какой-либо незамеченной части предмета). Тем самым создаются условия, благоприятные для узнавания предмета, для различения его от других сходных предметов.

8. Избирательность восприятия

Избирательность восприятия заключается в преимущественном выделении одних объектов (или одних свойств, признаков, качеств предметов) по сравнению с другими.

Ее физиологическая основа — доминирование одного очага возбуждения в коре мозга при одновременном торможении (в силу отрицательной индукции) остальных участков коры.

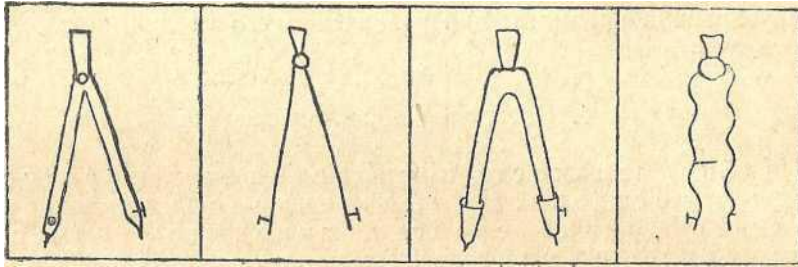
Это явление хорошо иллюстрируется следующим примером: человек, впервые работающий с микроскопом, обычно закрывает один глаз, однако скоро убеждается, что в этом нет необходимости, так как при внимательном смотре в микроскоп зрительные раздражения, идущие из другого глаза, заторможены, и поэтому, даже не закрывая другого глаза, можно увидеть только то, что находится в поле зрения в микроскопе.

Избирательность восприятия определяется как объективными и, так и субъективными причинами. К объективным причинам относятся особенности самих раздражителей (их сила, подвижность, контрастность), равно как и особенности тех внешних условий, в которых воспринимается предмет (его освещенность, удаление от нас и т. п.). Субъективные причины — это прежде всего отношение человека к воздействующим на него предметам, зависящее от их значения для него, от его потребностей и интересов, а также прошлый опыт человека и его психическое состояние в данный момент.

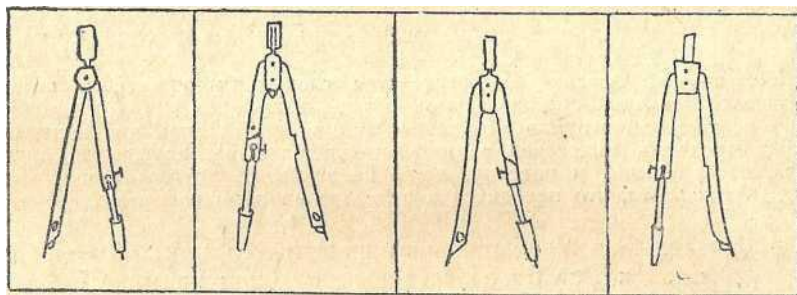
Исключительно важную роль в избирательности восприятий играет то, что они всегда включены в выполнение какой-либо деятельности (производственной, научной, учебной и т. п.) и всегда поэтому подчинены задачам этой деятельности. Один и тот же предмет может восприниматься по-разному, в зависимости от того, какую задачу человек ставит перед собой. При отсутствии же определенной задачи восприятие бывает очень неполным. Вот почему неясными оказываются образы таких предметов, с которыми приходится хотя бы и часто встречаться, но отчетливое восприятие которых не требуется задачами деятельности.

Нередко, например, человек не может ответить на вопрос о том, какие цифры — римские или арабские — на циферблате его часов, затрудняется припомнить окраску оперения хорошо знакомых ему птиц. И, наоборот, все это ясно воспринимается, если бывает нужно для выполняемой деятельности.

Зависимость восприятия от задач деятельности можно обнаружить и в лабораторных опытах. В одном из них группе студентов предлагалось вычертить определенную геометрическую фигуру, причем циркуль давался в собранном виде.



A



Б

Рис. 6. Опыты Запорожца и Салаенко.

Другой группе давался тот же циркуль, но в разобранном виде, и студенты должны были собрать его из готовых частей. После выполнения этих заданий циркуль убирался, и обеим группам, неожиданно для них, предлагалось возможно точнее изобразить циркуль, которым они только что пользовались. Оказалось, что все студенты первой группы (рис. 6, А), пользовавшиеся циркулем в собранном виде, изображали его неточно, без указания ряда важных деталей. Студенты же второй группы (рис. 6, Б), собиравшие циркуль из отдельных деталей, изображали его правильно. Резкая разница в точности изображения одного и того же предмета определялась различием в задачах деятельности. В одном случае деятельность направлялась на вычерчивание фигуры, в другом — на сборку деталей циркуля.

Большое влияние на избирательность восприятия оказывает эмоциональное отношение к тому, что воспринимается. При безразличном отношении к предмету он или вовсе не замечается, или восприятие его носит поверхностный характер; при наличии же интереса или эмоционального отношения к предмету он легко становится объектом восприятия.

Избирательность восприятия может быть как временной, так и устойчивой. Временная избирательность определяется возникающими в данный момент потребностями, задачами и целями в настоящее время выполняемой деятельности, эмоциональным состоянием в данный момент. Устойчивая избирательность (в частности, профессиональная) складывается в результате многих лет деятельности человека в той или иной области. В последнем случае и возникают различия в восприятии одних и тех же предметов людьми разной профессии или разного возраста. Человек, не обладающий техническими знаниями, при осмотре машины заметит гораздо меньше деталей, чем инженер-конструктор. Взрослый иначе воспринимает картину, чем ребенок; он не только лучше понимает ее содержание и смысл, но и воспринимает в ней благодаря своим знаниям, опыту такие подробности, которые детьми не замечаются.

Существенную роль в восприятии играет, следовательно, прошлый опыт человека. Он оказывает сильнейшее влияние не только на то, что именно, но и на то, как воспринимает данный человек. Важное значение при этом имеет не только то, что уже прочно сложилось в течение более или менее длительного времени в предшествующем опыте, но и то, что носит временный характер и вызвано лишь непосредственно предшествующими восприятию фактами.

Значительное воздействие на восприятие оказывает так называемая установка, складывающаяся под влиянием непосредственно предшествующих восприятий и представляющая собой своеобразную готовность воспринимать вновь показываемый предмет определенным образом, зависящим от непосредственно предшествующих восприятий. Это явление широко изучено советским психологом Узнадзе и его сотрудниками и характеризует собой одну из существеннейших особенностей восприятия — зависимость восприятия от состояния воспринимающего субъекта, в свою очередь вызванного предшествующими воздействиями на него.

Примером образования установки могут служить следующие опыты, методика которых (равно как и многих сходных с ними) разработана Узнадзе. Испытуемому предлагают 15—20 раз подряд воспринимать два неравных объекта (например, два разных по объему шара, которые кладутся ему в руки, или два разных кружка из бумаги, которые он воспринимает зрительно). После этого испытуемому предъявляются два равных объекта (два одинаковых шара, два одинаковых

бумажных кружка), и он должен (так же, как и при показе неравных объектов) сказать, одинаковы ли они или нет, и если неодинаковы, то какой из них больше (или меньше). Оказывается, что в этих случаях объекты оцениваются обычно как неравные, причем наблюдаются двоякого рода ответы: одни испытуемые оценивают предметы в соответствии с предшествующим восприятием неравных объектов (т. е. меньшим считают тот объект, который находится по ту же сторону, какую занимал до этого действительно меньший предмет), другие же обнаруживают противоположную (контрастную) установку, оценивая как меньший тот предмет, который сейчас находится на месте большего предмета.

Опыты показали, что если указанная установка выработана в какой-либо одной области (например, зрительной), то она обнаруживается вслед за этим и в других областях (например, при осязании предметов). Влияние ее носит, следовательно, широкий характер, распространяясь на работу ряда анализаторов;

Физиологически такого рода установку можно рассматривать как один из случаев образования, и функционирования динамического стереотипа, складывающегося под воздействием определенной системы раздражителей.