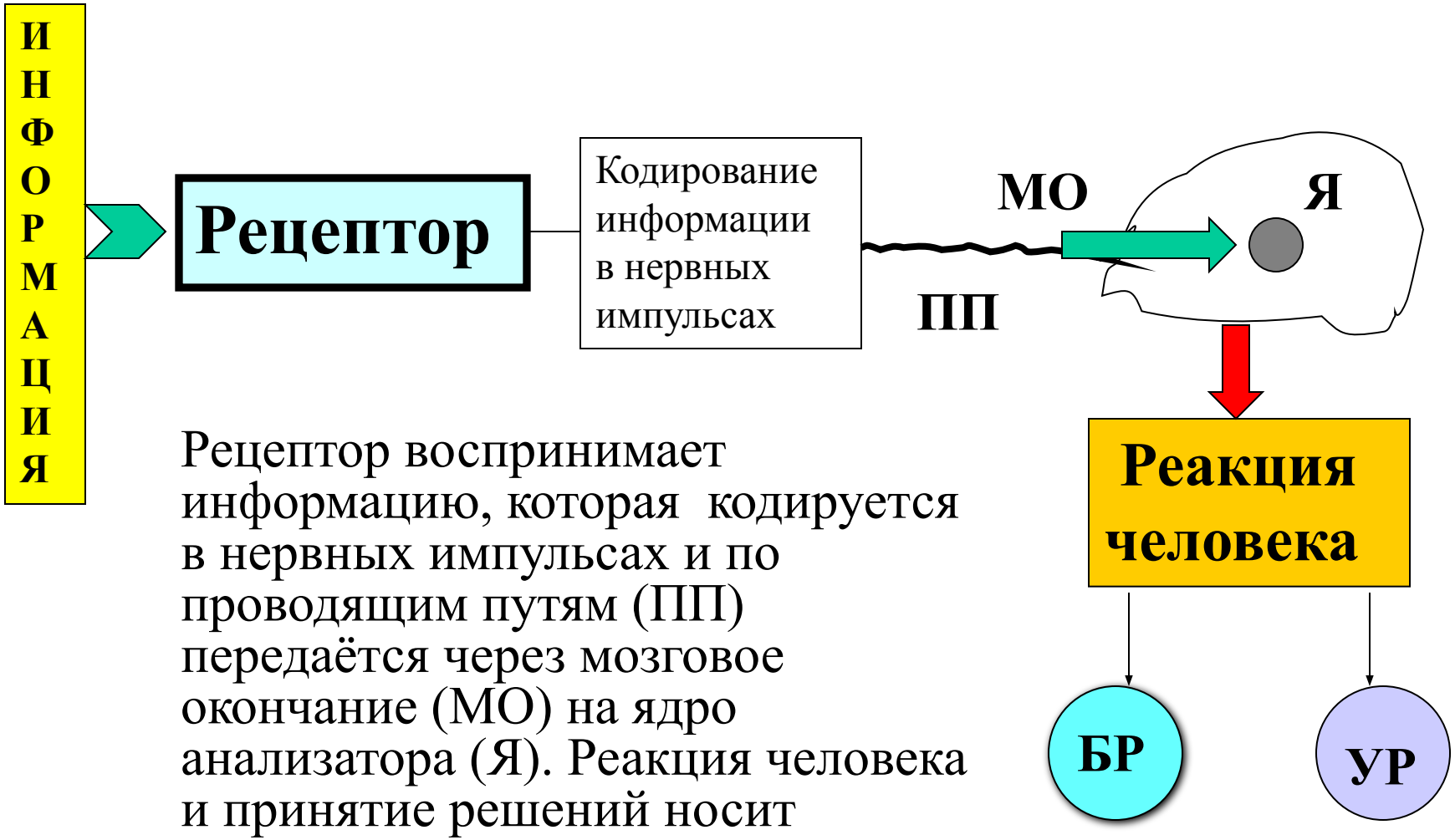
1.7. Анализаторы человека

1.7.1. Устройство анализатора. Зрительный анализатор

Изменение условий окружающей среды и состояние внутренней среды человека воспринимается нервной системой, которая регулирует процессы жизнедеятельности. Нервная система включает центральную нервную систему (**ЦНС**), в которую входят спинной и головной мозг и периферическую нервную систему (**ПНС**), состоящую из нервных волокон и узлов. Связь человека с окружающей средой осуществляется с помощью сенсорных систем или анализаторов, которые воспринимают и передают информацию в кору больших полушарий. Анализатор состоит из рецептора, проводящих путей и мозгового окончания. Рассматриваются анализаторы: зрительный, слуховой; чувствительности: температурная, тактильная, болевая, органическая.

Анв

Устройство и схема работы анализатора



Рецептор воспринимает информацию, которая кодируется в нервных импульсах и по проводящим путям (ПП) передаётся через мозговое окончание (МО) на ядро анализатора (Я). Реакция человека и принятие решений носит характер безусловного (БР) или условного (УР) рефлекса.

Рис. 10

Анв

Зрительный анализатор

С помощью зрения человек получает 80% информации, поступающей из окружающей среды. Человеческий глаз преобразует энергию оптических излучений в зрительное ощущение. Воспринимается видимая часть оптического участка спектра электромагнитных колебаний с длиной волны 380 - 780нм. Глаз непосредственно реагирует на яркость и избирательно на спектральный состав падающего потока излучения. Равные по световой мощности лучистые потоки, различающиеся друг от друга длиной волны излучения (цветом), вызывают в глазу неодинаковые по интенсивности излучения , что характеризуется кривой видности света.

Относительная спектральная чувствительность глаза K_λ равна отношению чувствительности глаза к однородному излучению с длиной волны λ - q_λ к максимальному её значению для излучения с длиной волны 555 нм $q_{max.}$ при жёлто-зелёном излучении.

$$K_\lambda = q_\lambda / q_{\max}.$$

Анв

Кривая видности света

$$K_\lambda = \frac{q_\lambda}{q_{\max.}}$$

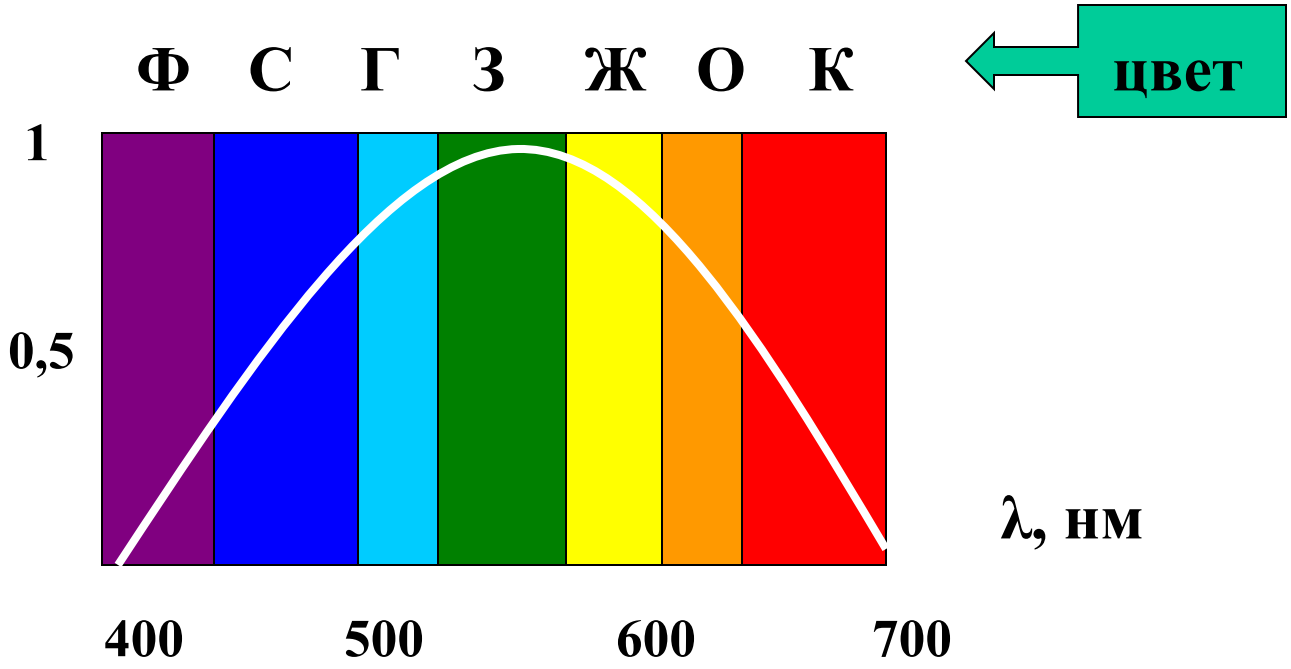


Рис. 11

Из рисунка 11 видно, что по мере приближения к границам видимого спектра чувствительность глаза падает, а наиболее видимым при дневном зрении является **жёлто-зелёное** излучение, а при ночном зрении - **голубое**.

Анв

1.7.2. Слуховой анализатор. Температурная, болевая, тактильная и органическая чувствительность

Слуховой анализатор

Слуховая система человека включает наружное, среднее и внутреннее ухо, слуховой нерв и центральные слуховые пути. Колебания барабанной перепонки передаются во внутреннее ухо, где звук воздействует на чувствительные нервные окончания, реагирующие, каждое на колебания определённой частоты. Механические колебания преобразуются в органе слуха в электрические потенциалы.

Основными параметрами звуковых волн являются **интенсивность и частота колебаний,** которые субъективно в слуховых ощущениях воспринимаются как громкость и высота тона. По частоте область слуховых ощущений лежит от 20 до 20000 Гц.

Анв

Зона слышимости звука ограничена двумя кривыми : **порогом слышимости** (1) и **порогом болевого ощущения** (2).

Зона слышимости звука

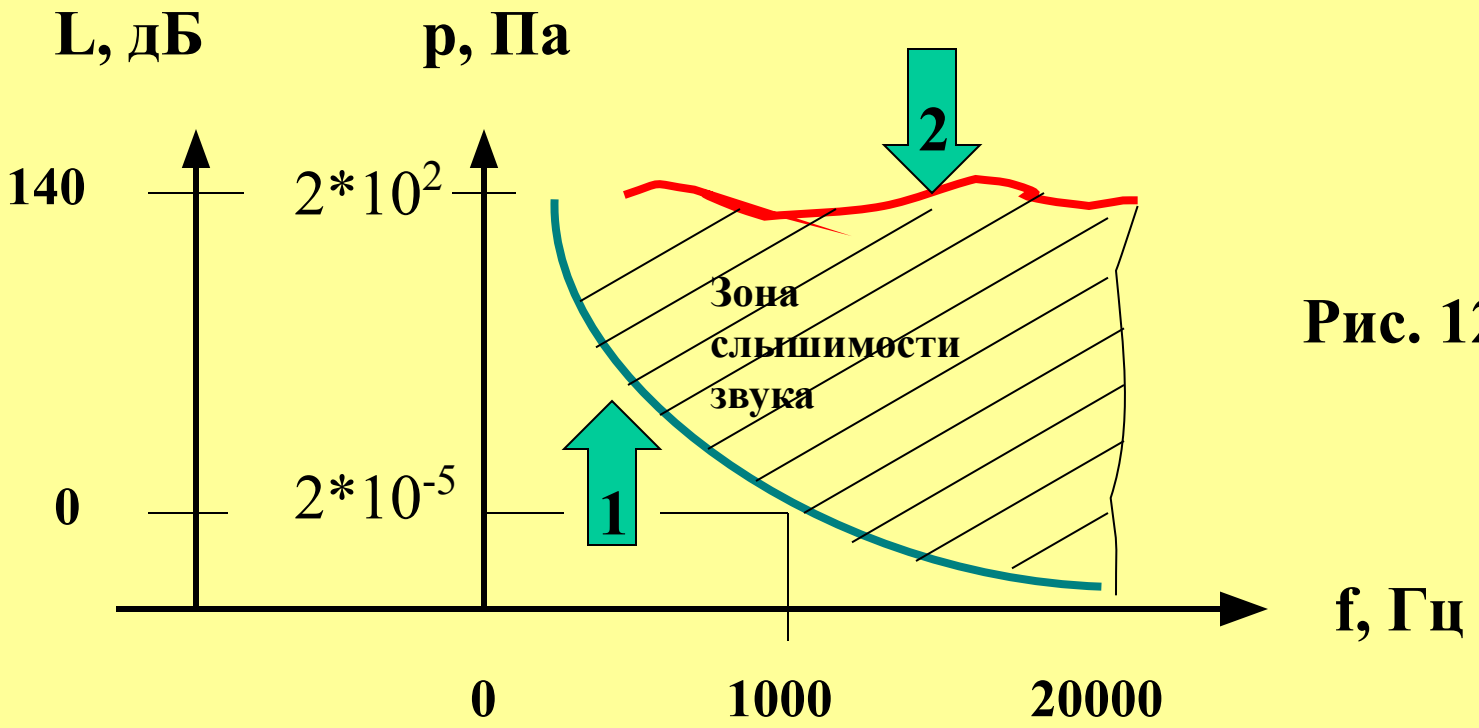


Рис. 12

Порог слышимости (1) зависит от частоты, а порог болевого ощущения (2) имеет слабую частотную зависимость. Уровень звука на пороге слышимости равен 0дБ при звуковом давлении $2*10^{-5}$ Па, а на пороге болевого ощущения 140дБ при звуковом давлении $2*10^{2}$ Па (частота 1000Гц). Область, расположенная между порогами, называется зоной слышимости звука.

Анв

Температурная чувствительность

При восприятии кожей температуры работают два вида рецепторов. Одни реагируют только на холод, другие - только на тепло. Физиологическим нулём называется собственная температура данной области кожи. Она отличается от контрольной температуры тела человека.

Болевая чувствительность

В любом анализаторе могут возникать болевые ощущения. Однако в коже есть свободные нервные окончания, которые являются специализированными болевыми рецепторами. Болевые ощущения вызывают оборонительные рефлексы и, в первую очередь, рефлекс удаления от раздражителя. Боль, являясь сигналом опасности, мобилизует организм на борьбу за самосохранение.

Анв

Тактильная чувствительность

Тактильный анализатор воспринимает ощущения, возникающие при действии на кожу механических стимулов (прикосновение, давление). Порог тактильной чувствительности определяется по минимальному давлению предмета на поверхность кожи, которое производит едва заметное ощущение прикосновения. Для кончиков пальцев эта величина составляет 3 г/мм^2. Особенностью тактильного анализатора является быстрое развитие адаптации.

Органическая чувствительность

Мозг человека получает информацию не только из окружающей среды, но и от самого организма. Чувствительные нервные аппараты имеются во всех внутренних органах, где под влиянием внешних условий возникают ощущения, называемые органической чувствительностью.

1.8. Закон Вебера-Фехнера

Ан