

Безопасность жизнедеятельности

# **Безопасность жизнедеятельности**

**Электронный курс лекций**

# Глава 1

## Теоретические основы безопасности жизнедеятельности

### 1.1. Общие понятия о БЖД

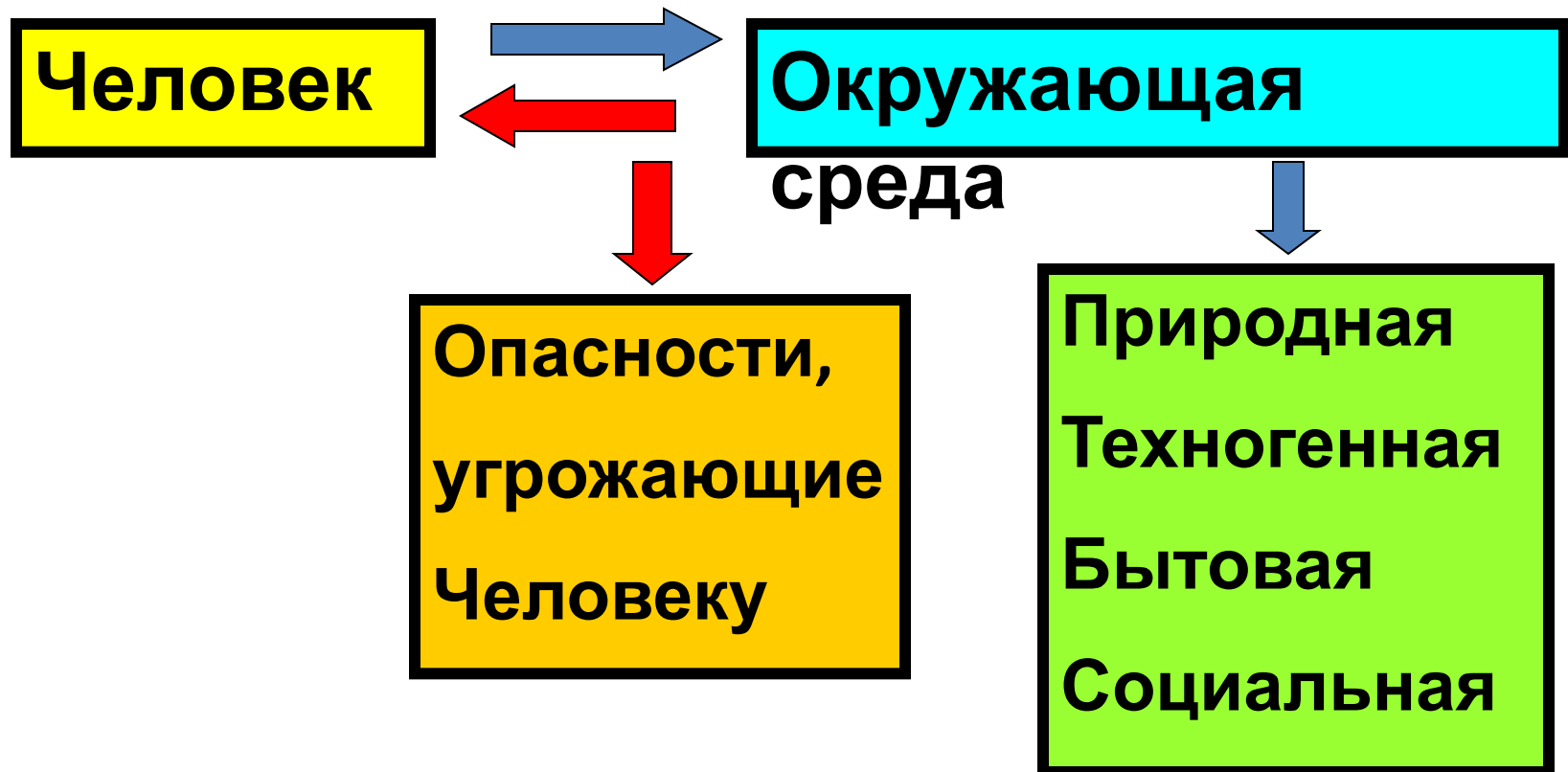
**Жизнедеятельность** - специфическая форма активного отношения к окружающему миру, направленная на его изменение и преобразование, в основе которой лежат биологические процессы.

Человек в процессе деятельности взаимодействует с окружающей средой, оказывая на неё воздействие и испытывая обратное действие среды, которое может быть для него как полезным так и вредным.

Особую опасность для человека представляют чрезвычайные ситуации (**ЧС**), которые происходят в результате катастрофических явлений во всех сферах окружающей среды.

# Модель процесса деятельности Человека

Человек в процессе деятельности постоянно находится во взаимодействии с окружающей средой.



# Цели БЖД

**БЖД** - это система знаний, изучающая опасности, угрожающие человеку, их влияние на его здоровье, и разрабатывающая методы и средства обеспечения безопасности.

**Цели БЖД** - это уменьшение вероятности проявления опасностей или уменьшение риска, прогнозирование **ЧС**; обеспечение готовности к возможным стихийным бедствиям, авариям и катастрофам, организация ликвидации их последствий. **БЖД** позволяет выработать идеологию безопасности, формировать безопасное мышление и поведение.

В центре внимания **БЖД** - **Человек** как самоцель развития общества, его здоровье и работоспособность.

## 1.2. Опасности, аксиомы БЖД

**Опасность** - центральное понятие БЖД, под которым понимаются явления, процессы, объекты, способные в определённых условиях вызывать нежелательные последствия, то есть наносить ущерб здоровью человека или угрожать его жизни.

По происхождению опасности делят на:

природные, техногенные, антропогенные, экологические,  
биологические, социальные.

По характеру воздействия на человека опасности делят на:

механические, физические, химические, биологические,  
психофизиологические.

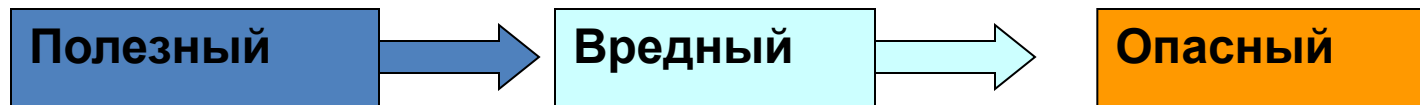
# Вредные и опасные факторы

В зависимости от вызываемых последствий опасности условно делят на **вредные** и **опасные** факторы.

**Вредные факторы** могут привести к ухудшению самочувствия, повышенной утомляемости, снижению работоспособности или к развитию заболевания (шум, вибрация, электромагнитные излучения и др.)

**Опасные факторы** могут привести к травме или резкому ухудшению здоровья (механические опасности, взрыв, яды и др.)

Некоторые факторы в зависимости от уровня воздействия проходят трансформацию:



**Примеры:** медикаменты, шум, электрический ток и др.

# Аксиомы БЖД

- 1. Любые объекты, процессы, явления потенциально опасны для человека.**
- 2. Любая деятельность потенциально опасна для человека.**
- 3. Ни в одном виде деятельности нельзя добиться абсолютной безопасности.**
- 4. Безопасность любой системы может быть достигнута с любой степенью вероятности, однако, не исключая существование объекта.**

## 1.3. Основные положения теории риска

**Риск** - это частота реализации опасностей, отношение числа неблагоприятных последствий  $n$  для человека к их возможному числу  $N$  за определённый период времени.

Риск на одного человека определяется зависимостью:

$$R = \frac{n}{N}$$

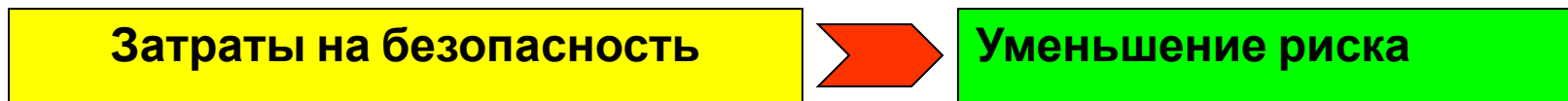
Различают **общий** риск без деления на социальные группы и **социальный** или групповой риск. Общий риск рассматривают также по различным сферам деятельности.

Определяя риск, указывают класс последствий: получения травмы, заболевания, летального исхода.



## Пути уменьшения риска

Используя понятие «приемлемого» риска, можно установить финансовую меру обеспечения безопасности человеческой жизни, необходимость проведения мероприятий по безопасности, реализуя схему:



Для уменьшения риска материальные средства можно расходовать по пяти направлениям:

- 1. Совершенствование систем.**
- 2. Подготовка и обучение персонала.**
- 3. Применение организационных мероприятий.**
- 4. Применение технических средств защиты и СИЗ.**
- 5. Экономические методы(страхование, компенсации и др.).**

# 1.4. Системный анализ безопасности

Любой объект или явление может быть представлен как системное образование. БЖД рассматривает системы, одним из элементов которых является человек.

Цель системного анализа безопасности состоит в том, чтобы выявить причины, влияющие на появление нежелательных событий, таких как аварии, пожары, взрывы и др. и разработать предупредительные мероприятия, уменьшающие вероятность их возникновения.

Для того, чтобы выявить причины, влияющие на появление нежелательных для человека событий, используют методы системного анализа и элементы логики.

# Причины и опасности

Любая опасность есть следствие некоторой причины (причин), которая в свою очередь есть следствие другой причины и т.д. Причины и опасности образуют сложные цепные структуры, которые называют: «дерево» причин опасности, «дерево» событий, «дерево» вероятности проявления опасности, «дерево» отказов технических систем и т.д.

Вероятность  $P(A)$  любого события  $A$  определяется неравенством:

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

Если вероятность равняется 1, то это означает, что событие  $A$  достоверно, а если вероятность равна 0, то событие  $A$  невозможно.

# Структурная схема вероятности возникновения пожара на судне

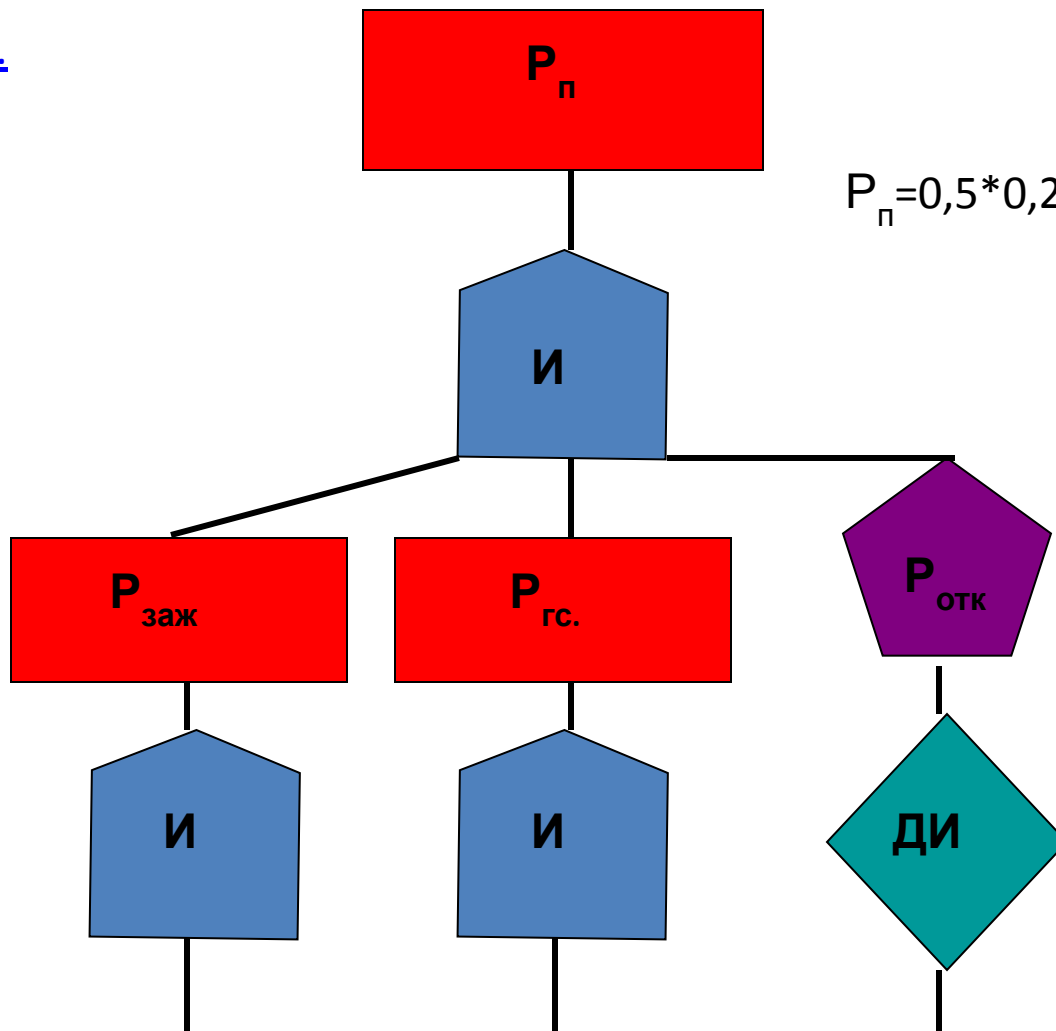
Пример.

$$P_{\text{зaj.}} = 0,5$$

$$P_{\text{гс.}} = 0,2$$

$$P_{\text{отк.}} = 0,1$$

$$P_{\text{п}} = 0,5 * 0,2 * 0,1 = 0,01$$



## 1.5. Принципы, методы и средства обеспечения БЖД

Принципы обеспечения **БЖД** по признаку реализации делят на четыре группы:

**1. Методологические.**

**2. Медико-гигиенические**

**3.**

**Организационные**

**4. Технические**

# Методы и средства обеспечения БЖД

Методы обеспечения БЖД заключаются в адаптации человека к окружающей среде и реализуют возможности профессионального отбора и психологического воздействия. Применяют средства дистанционного управления, автоматизации, роботизации, устранение опасности.

Средства обеспечения БЖД делят на средства коллективной защиты (**СКЗ**) и средства индивидуальной защиты (**СИЗ**).

## 1.6. Управление БЖД

Под управлением **БЖД** понимают организованное воздействие на систему «человек-среда» с целью обеспечения безопасности для человека с заданной степенью вероятности.

Управлять **БЖД** - означает осознанно переводить объект из одного состояния (опасного) в другое (менее опасное).

---

При построении схемы управления должны соблюдаться условия экономической и технической целесообразности.

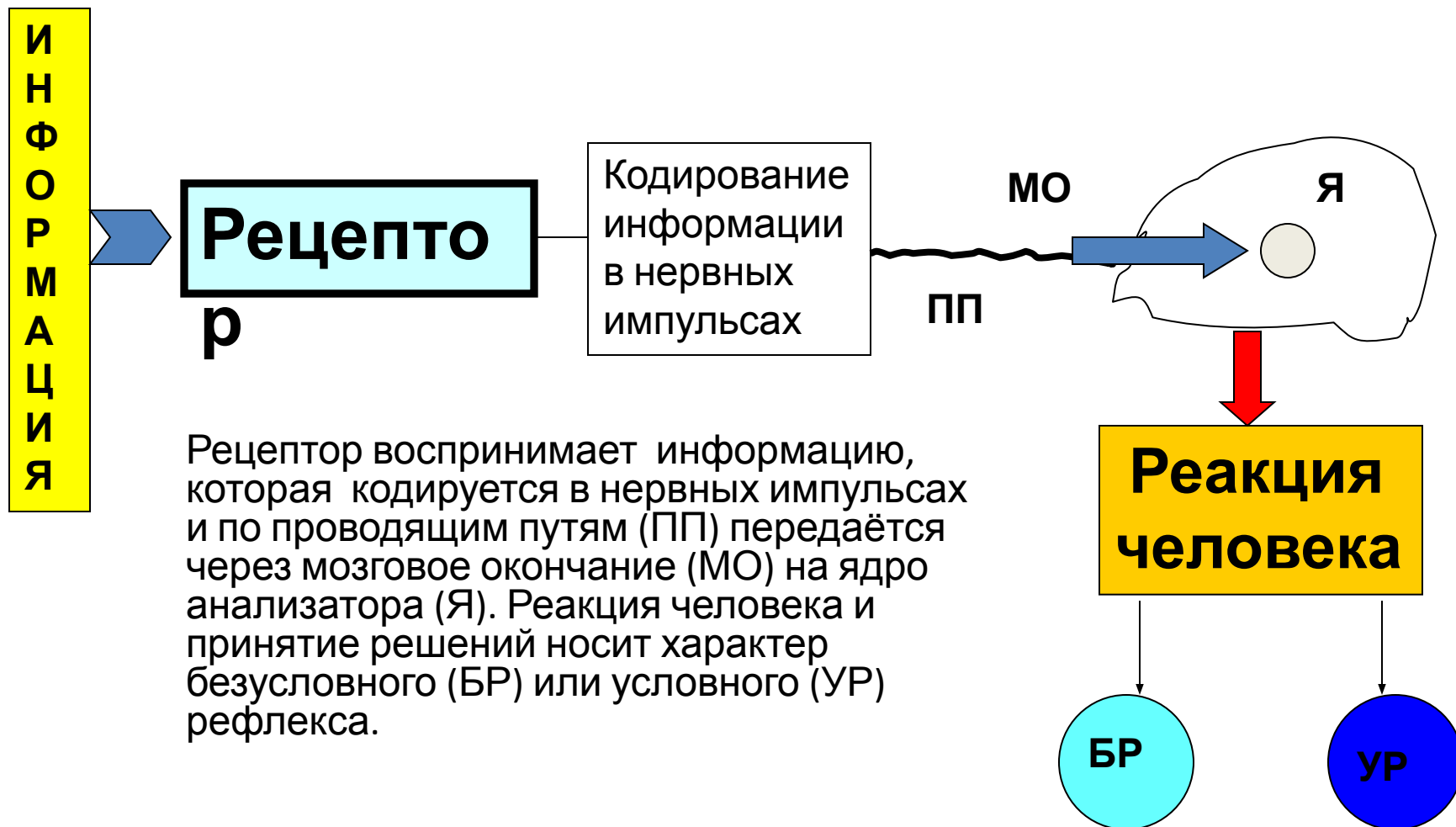
# 1.7. Анализаторы человека

## 1.7.1. Устройство анализатора

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.



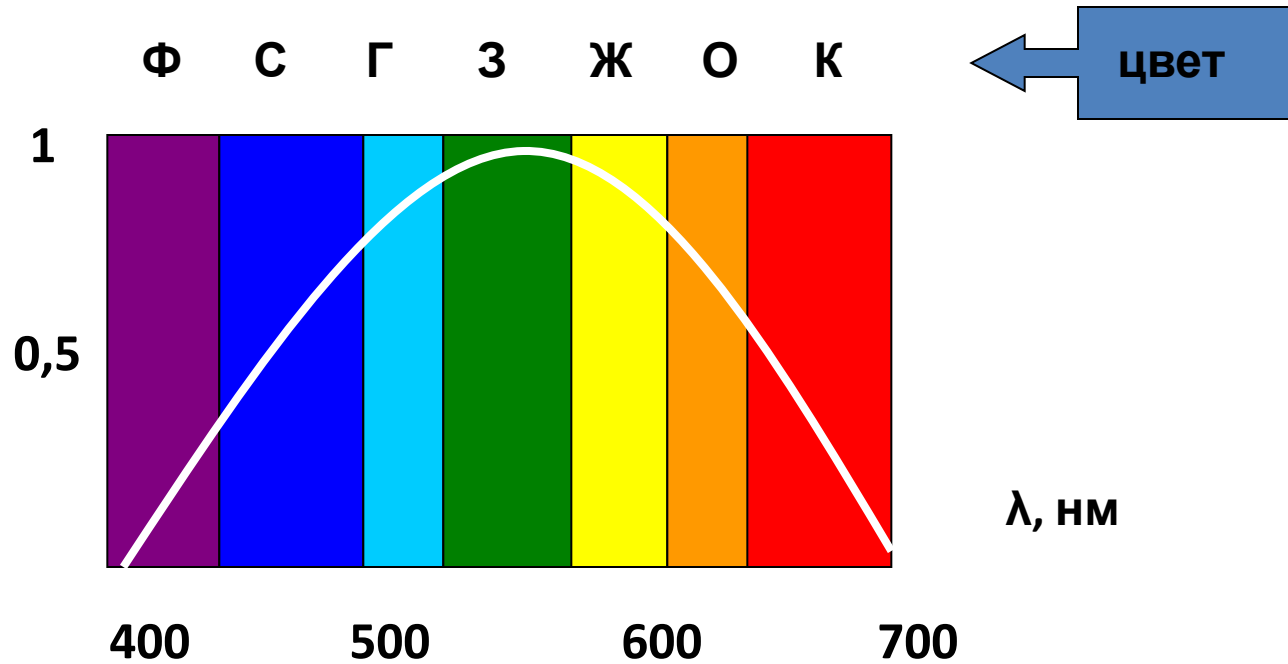
# Устройство и схема работы анализатора



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.

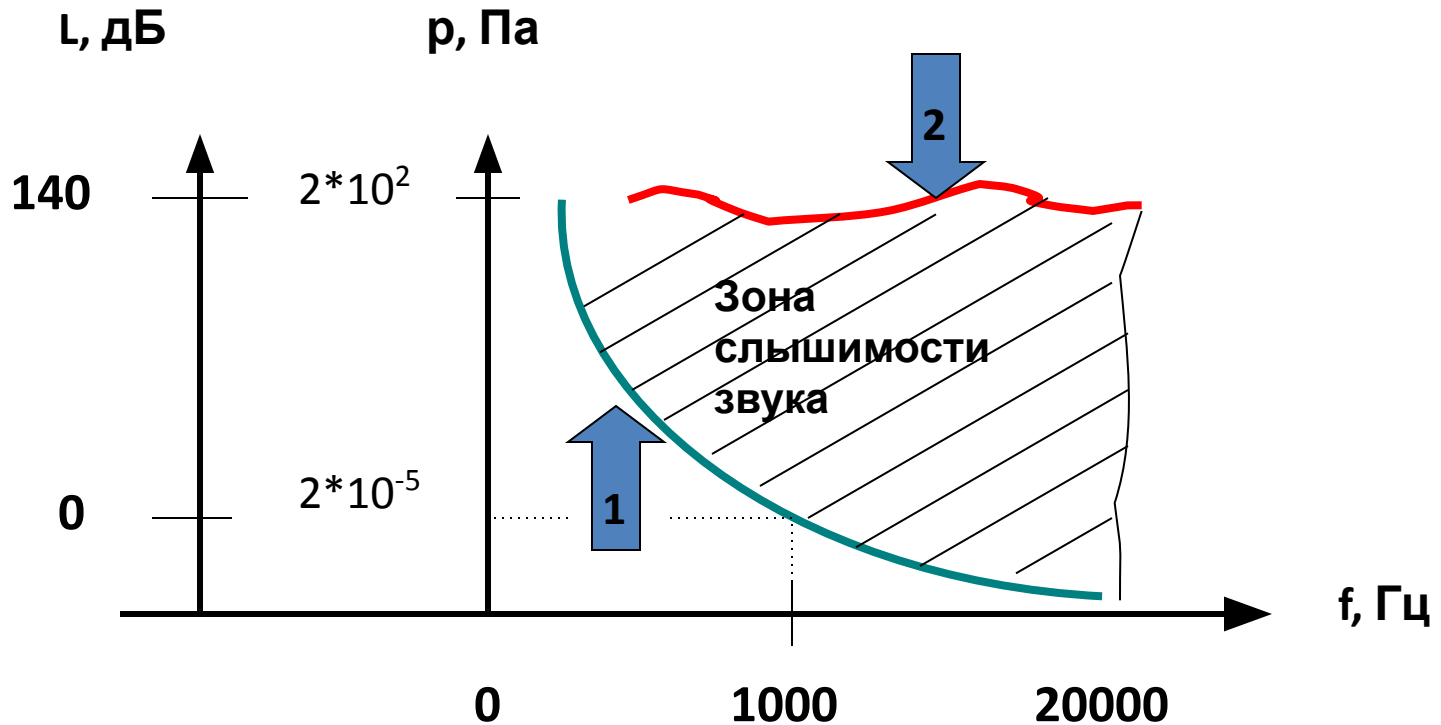
# Кривая видности света

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



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

## Зона слышимости звука



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  $2 \cdot 10^{-5}$  Па, а на пороге болевого ощущения 140дБ при звуковом давлении  $2 \cdot 10^2$  Па. Область, расположенная между порогами, называется зоной

# 1.8. Характеристики анализаторов.

## Закон Вебера-Фехнера

Основное свойство анализатора - чувствительность рецептора, то есть его способность воспринимать раздражение.

### **Различают следующие характеристики анализаторов:**

1. Верхний и нижний абсолютные пороги чувствительности.
2. Диапазон чувствительности, расположенный между порогами.
3. Дифференциальный порог чувствительности, то есть минимальная разность между интенсивностями раздражителя, способная вызвать едва заметное различие ощущений.
4. Латентный период - время от начала воздействия раздражителя до появления ощущения.

# Дробь Вебера

Степень восприятия оценивается относительной величиной интенсивности раздражителя, что характеризуется дробью Вебера:

$$\frac{\Delta I}{I_0} = \text{const}$$



где  $\Delta I$  - приращение интенсивности раздражителя;  
 $I_0$  - первоначальная интенсивность.

**Например**, если горит 10 ламп, то добавление одной вызывает едва заметное изменение освещённости. Однако, если зажжено 100 ламп, то чтобы получить изменение освещённости, надо добавить уже 10 ламп. Считая, что количество ламп пропорционально силе света, это рассуждение можно выразить дробью:

$$1/10=10/100=100/1000=0,1.$$

# Психофизиологический закон Вебера-Фехнера

Установлено, что величина ощущения изменяется медленнее, чем сила раздражителя. Закон Вебера-Фехнера связывает уровень ощущения  $L$  и относительную величину интенсивности  $I$  раздражителя.

Формулировка закона:

Уровень ощущения  $L$  пропорционален логарифму относительной величины интенсивности  $I$  раздражителя.

$$L = K \lg \frac{I}{I_0} + C ,$$

где  $I_0$  - интенсивность на нижнем пороге чувствительности;  
 $K$  и  $C$  - некоторые константы.