



*Лекция*

*«Основы гигиены и физиологии труда»*

*профессор Гребняк Н. П.*

## План лекции:

- 1. Предмет, цель и задачи гигиены труда.
- 2. Гигиеническая характеристика условий труда.
- 3. Формы и методы физиологии труда.
- 4. Патологические эффекты влияния условий труда на работающих.
- 5. Мероприятия по охране здоровья трудоспособного населения.

# ПРЕДМЕТ, ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ ГИГИЕНЫ И ФИЗИОЛОГИИ ТРУДА

- **Гигиена труда** - раздел профилактической медицины, изучающей влияние на организм человека производственной среды и трудовой деятельности с целью разработки на этой основе санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и организационных мероприятий, направленных на создание здоровых условий труда и повышения его продуктивности.

**Производственная санитария** – система организационных мероприятий и технических средств, уменьшающих неблагоприятное влияние производственных факторов.



**Охрана труда** – система законодательных актов и соответствующих им социально-экологических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

***Гигиеническая оценка условий труда*** – изучение характера и особенностей конкретного вида труда и определение санитарно-гигиенических показателей производственной среды, проводимых с целью оценки их соответствия гигиеническим требованиям, разработки оздоровительных и профилактических мероприятий.

***Вредный производственный фактор*** – производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приведет к заболеванию или снижению работоспособности. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным.

***Фактор риска*** – фактор любой природы, который при определенных условиях способен провоцировать или увеличивать риск возникновения или развития отклонений в состоянии здоровья.

***Химические производственные факторы*** (токсические, канцерогенные, мутагенные, сенсibiliзи-рующие, раздражающие).

***Физические производственные факторы***: повышенные запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная и пониженная температура, влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление, повышенные уровни шума, инфразвука, ультразвука, вибрации, электромагнитных излучений, электрического и магнитного полей, отсутствие или недостаточность естественного освещения, недостаточная освещенность рабочей зоны.

***Биологические производственные факторы*** (патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, белковые препараты).

***Психофизиологические производственные факторы*** (физическая и нервно-психическая нагрузка)

- **Условия труда** – совокупность факторов производственной среды и производственного процесса, влияющих на здоровье и работоспособность человека в процессе его профессиональной деятельности.
- **Гигиеническая классификация УТ:** 1-й класс (оптимальные) – условия труда, не только сохраняют здоровье работающих, а создают предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности; 2-й класс (допустимые) – характеризуются уровнями факторов производственной среды и трудового процесса, не превышающими гигиенических нормативов, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время отдыха и не оказывают вредного влияния на здоровье работающих и их потомство; 3-й класс (вредные) – характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное влияние на организм работающего или его потомство; 4-й класс (опасные или экстремальные) – создающие высокий риск возникновения тяжелых острых профессиональных поражений, отравлений, инвалидности.

# Классы условий труда в зависимости от содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (превышение ПДК, раз)

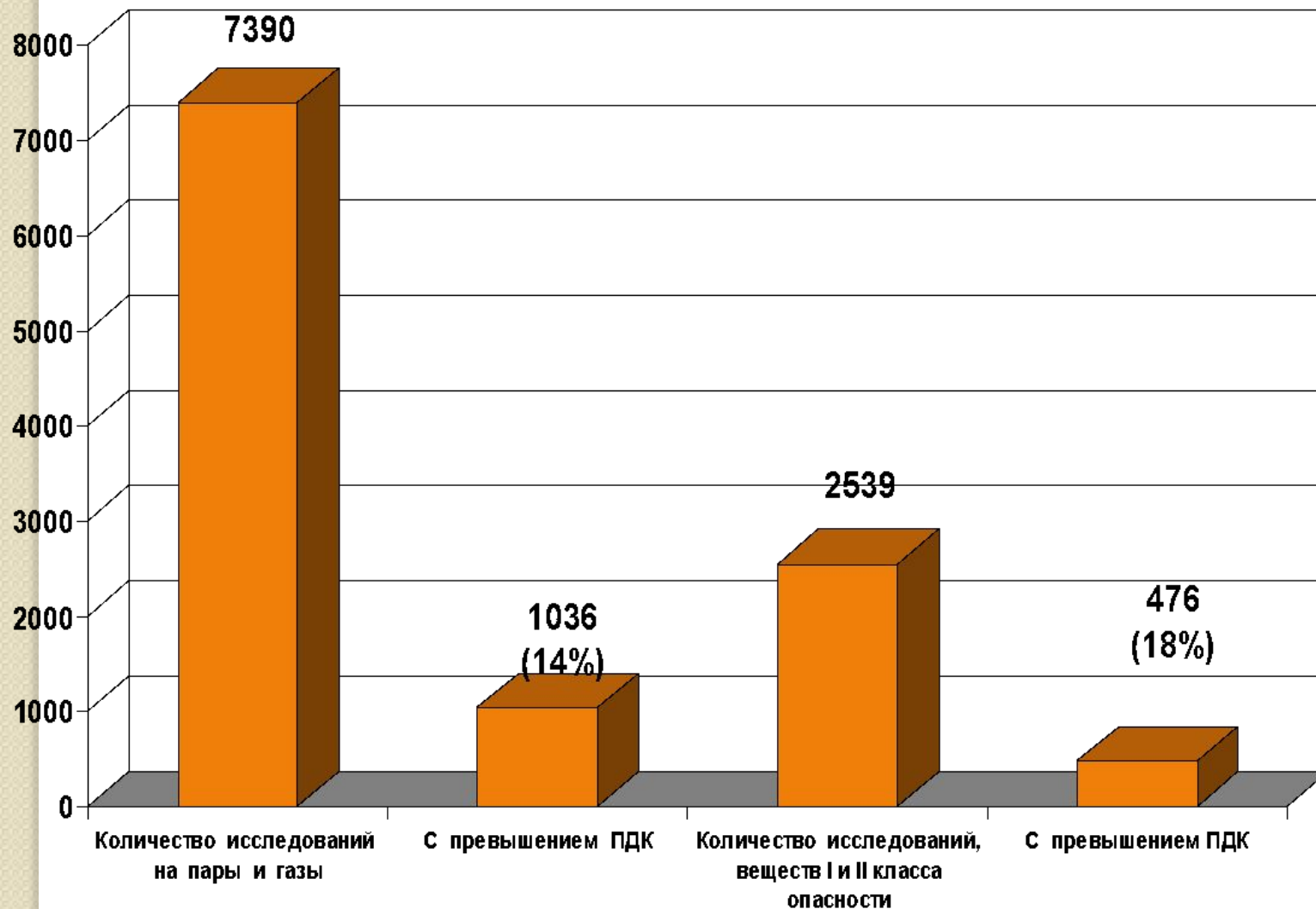
Факторы производственной среды (вредные вещества)	Класс условий труда					Опасный  (экстремальный) –  4
	допустимый – 2	вредный - 3				
		1 ступень –  3.1	2 ступень –  3.2	3 ступень –  3.3	4 ступень –  3.4	
Вредные вещества за исключением перечисленных ниже	$\leq$ ПДК	1,1-3,0	3,1-6,0	6,1-10, 0	10,1-20 ,0	> 20
Вещества с остронаправленным механизмом действия	$\leq$ ПДК		1,1-3,0	3,1-6,0	6,1-10, 0	> 10*
Аллергены	$\leq$ ПДК		1,1-3,0	3.1-10. 0	> 10	
Канцерогены	$\leq$ ПДК	1,1-3,0	3.1-10.0	6.1-10. 0	> 10	
Противоопухолевые лекарственные препараты, гормоны (эстрогены)**					***	
Наркотические анальгетики**			***			
Металлы, оксиды металлов	$\leq$ ПДК	1.3-3.0	3.1-10.0	10.1-20 .0	> 20	
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	$\leq$ ПДК	1.1-2.0	2.1-5.0	5.1-10. 0	> 10	
Вредные вещества за исключением перечисленных	$\leq$	1,1-3,0	3,1-6,0	6,1-10,	10,1-20	> 20

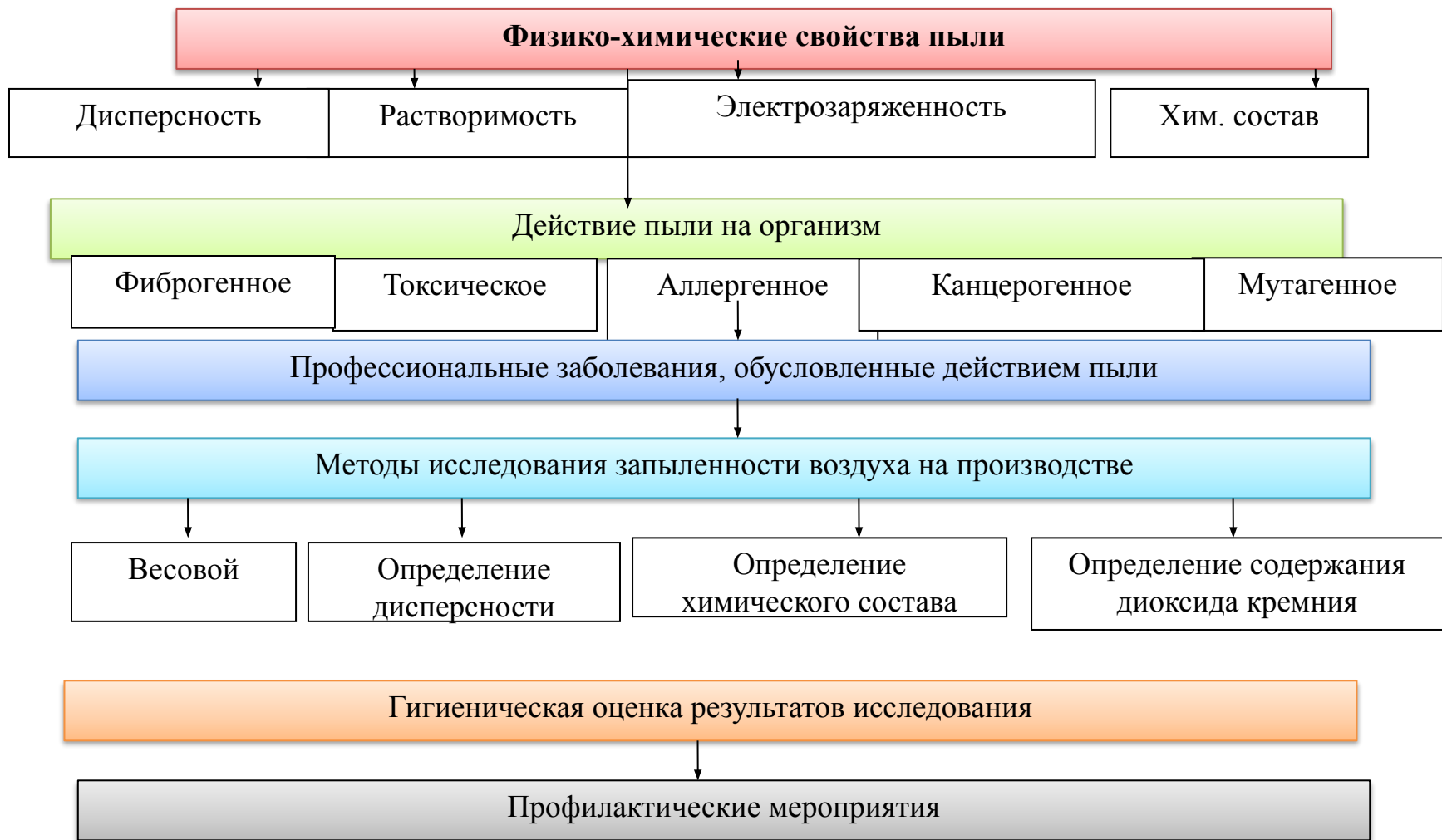


# Характеристика условий труда по химическим факторам в Запорожской области



## Характеристика воздуха закрытых помещений и рабочей зоны на пары и газы





## Гигиеническая оценка и нормирование производственных аэрозолей

# Классификации пыли

## По форме частиц:

- аморфная;
- волокнистая;
- остроконечная и прочие (см. рис. 12.1).

## По размеру частиц:

- аэросуспензии – частицы размером более 100 мкм;
- аэрозоли:
  - крупнодисперсные – размером 100–10 мкм (собственно пыль);
  - среднедисперсные – размером 10–0,1 мкм (туча);
  - мелкодисперсные – размером меньше 0,1 мкм (дым).

## По механизму образования:

- аэрозоли дезинтеграции (измельчение и обработка твердых пород, материалов);
- аэрозоли конденсации (укрупнение до пылевых частичек отдельных атомов или молекул).

# Гигиеническая оценка производственного микроклимата

1. Гигиеническое значение.
2. Параметры микроклимата:
  - температура воздуха;
  - относительная влажность воздуха;
  - скорость движения воздуха;
  - инфракрасное излучение.
3. Особенности микроклимата отдельных производств.
4. Факторы, учитываемые при оценке микроклимата:
  - периоды года;
  - категория работ;
  - рабочее место (постоянное, непостоянное).
5. Характер микроклимата:
  - оптимальный;
  - допустимый;
  - нагревающий;
  - охлаждающий;
  - интермитирующий.
6. Профилактические мероприятия.

## *Нормируемые значения освещенности при искусственном освещении*

Характер зрительной работы	Наименьший размер объекта различения	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта различения с фоном	Характеристика фона	Освещенность, лк	
						при комбинированном освещении	при общем освещении
Высокой точности	0,3 - 0,5	3	а	Малый	Темный	2000	500
			б	Малый Средний	Средний Темный	1000	300
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	750	300
			г	Средний Большой	Светлый Средний	400	200
Малой точности	1 - 0,5	5	а	Малый	Темный	300	200
			б	Малый Средний	Средний Темный	200	150
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	-	150
			г	Средний Большой	Светлый Средний	-	100

# Классификация производственного шума

## По временной характеристике

**Постоянный**  
(изменение уровня шума в течение смены не более 5 дБА)

**Непостоянный**  
(изменение уровня шума в течение смены не более 5 дБА)

## По характеру спектра

**Широкополосный**  
(с непрерывным спектром шириной более 1 октавы)

**Тональный**  
(в спектре которых есть выраженные дискретные тона)

## По частотной характеристике

**Низкочастотный**  
до 400 Гц

**Среднечастотный**  
400-800 Гц

**Высокочастотный**  
1000 и выше Гц

**Колеблющийся во времени**  
(уровень которых постоянно изменяется во времени)

**Прерывистый**  
(уровень шума которых изменяется ступенчато на 5 дБА и более с длительностью 1 с и более)

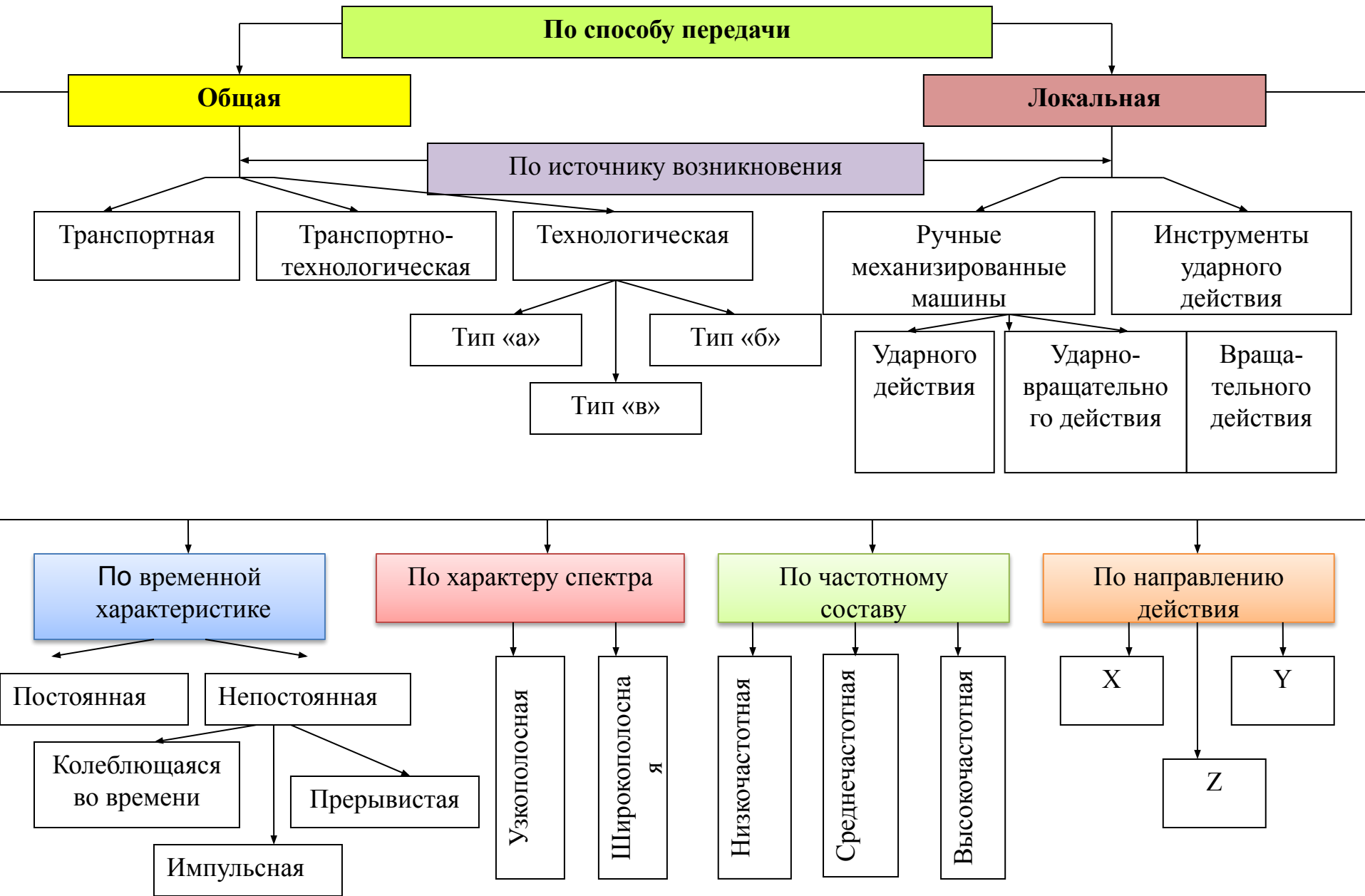
**Импульсный**  
(состоит из 1 или нескольких сигналов, продолжительностью 1 с и менее каждый)

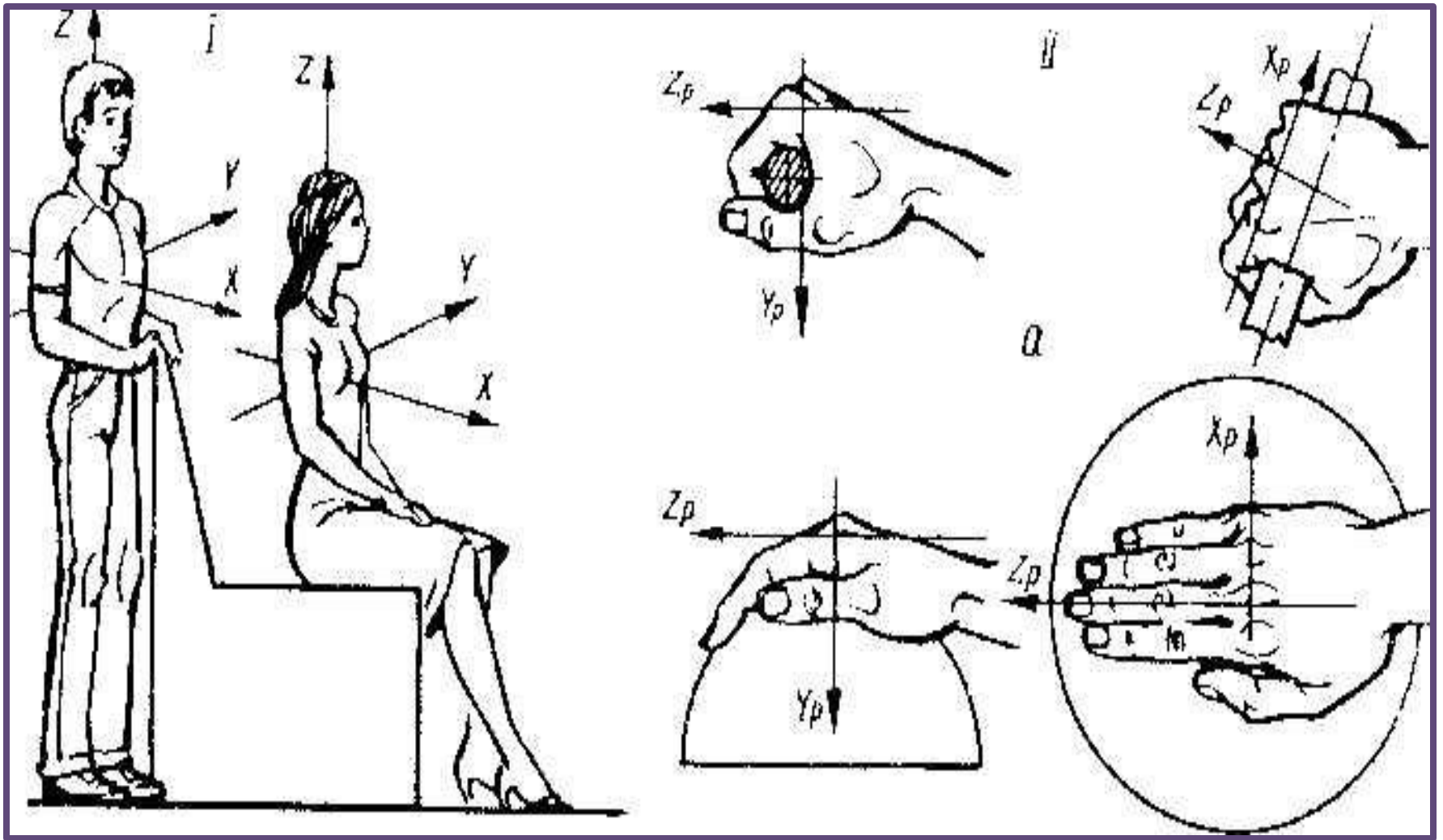
**Ультразвук** – механические колебания с частотой более 20 кГц. Классификация **У**: по частоте (низкочастотный, высокочастотный), по способу передачи от источника (контактный, воздушный)






# Классификация производственной вибрации



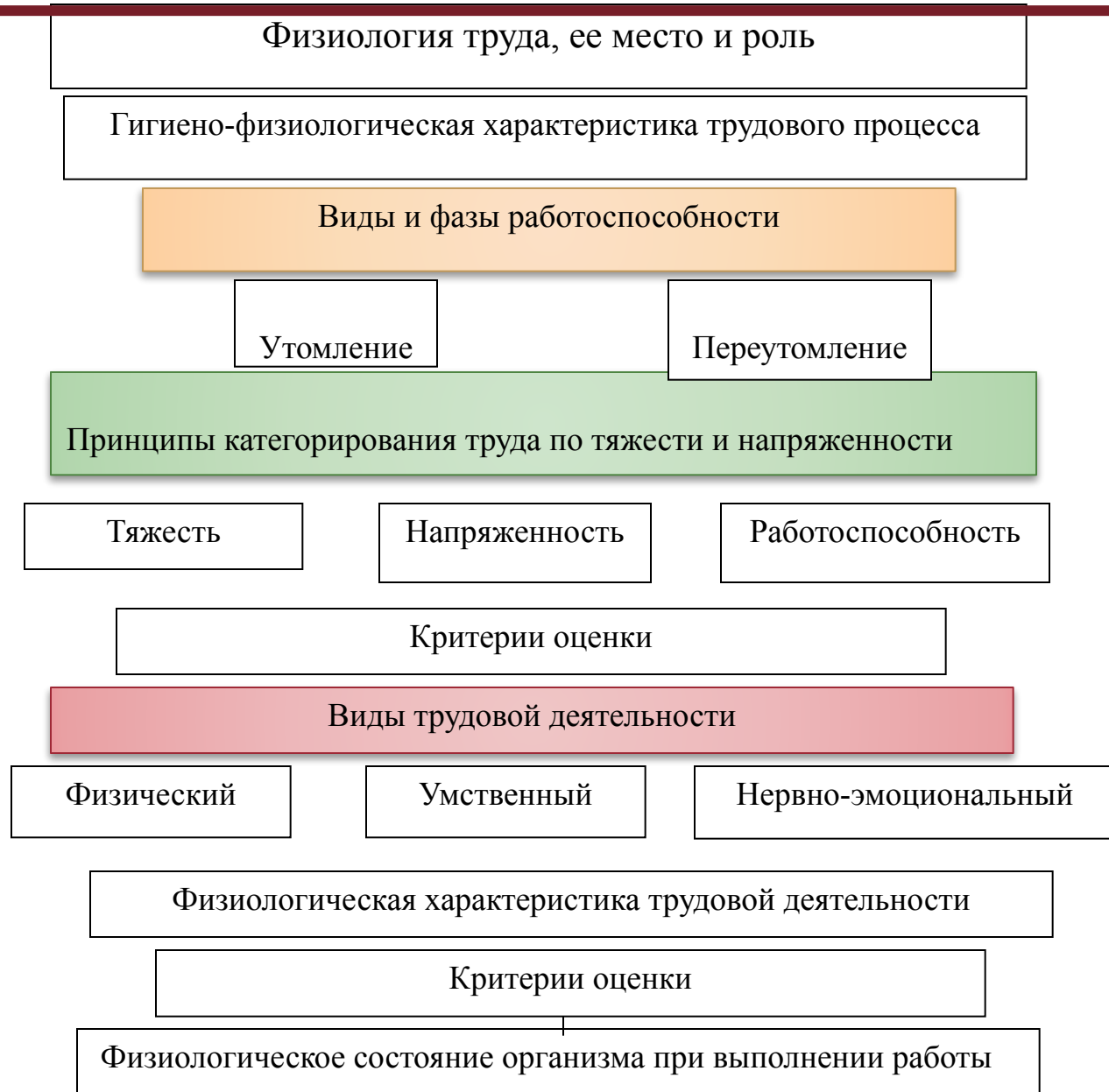


**Направление координатных осей во время действия  
вибрации**



***Физиология труда*** – отрасль гигиенической науки, изучающая изменения жизненных функций организма в процессе трудовой деятельности с целью разработки санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на нормализацию физиологических процессов, предупреждение утомления, укрепление здоровья, обеспечение благоприятных условий труда и повышение его эффективности.

# Гигиено-физиологическая оценка трудовой деятельности человека



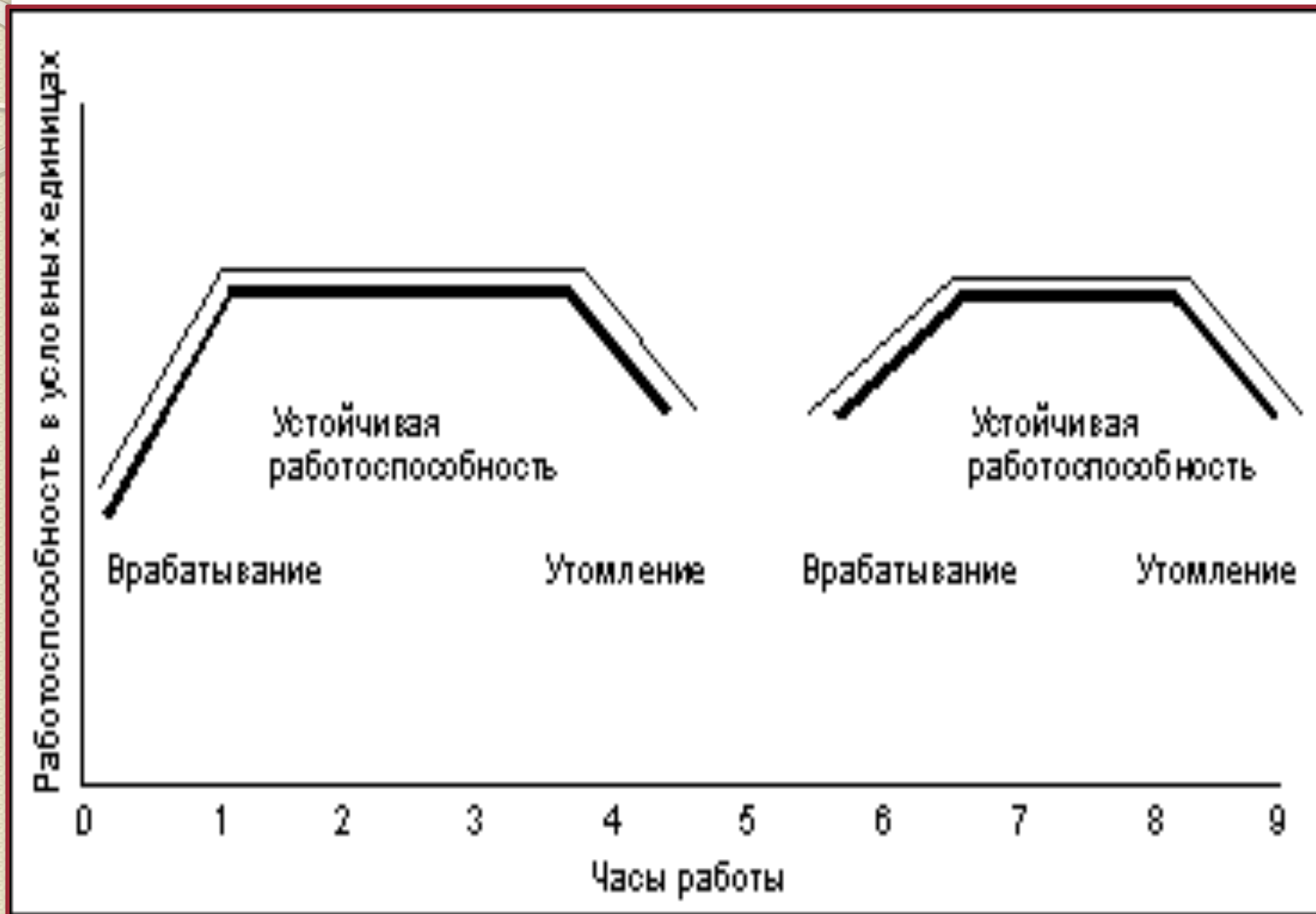
***Напряженность труда*** — характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на ЦНС.

***Внимание*** — функция психической трудовой или учебной деятельности, направленная на выборочное восприятие определенных предметов или явлений.

***Работоспособность*** – потенциальная возможность человека выполнять на протяжении необходимого времени и с достаточной эффективностью определенный объем работы. Стадии **Р**: мобилизации, первичной реакции, гиперкомпенсации, компенсации с наивысшим уровнем работоспособности, субкомпенсации, декомпенсации, срыва (при интенсивной или длительной работе).

***Физическая работоспособность*** – способность выполнять работу, связанную с перемещением предметов или частей тела в пространстве в соответствии с конкретными требованиями, обусловленная функциональными возможностями организма и определяющая оптимальную деятельность.

# Физиологическая кривая работоспособности



***Утомление*** – процесс временного снижения функциональных возможностей организма при интенсивной или длительной работе, которая проявляется в дискоординации физиологических функций или ухудшении их количественных и качественных показателей.

Степень У: 1-я степень – незначительные изменения физиологических функций, 2-я степень – выраженное снижение работоспособности, 3-я степень – достаточно выраженное снижение работоспособности, 4-я степень – резко выраженное снижение работоспособности.



***Профессиональные заболевания*** – заболевания, обусловленные воздействием неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса, подтвержденные установленным порядком. Острые **ПЗ** и профессиональные отравления - случаи, произошедшие после однократного воздействия вредных или опасных факторов. Хронические **ПО** – заболевания, которые развившиеся в результате длительного многократного воздействия вредных производственных факторов.

***Болезни профессиональные*** – болезни, возникающие исключительно или преимущественно в результате неблагоприятного воздействия на организм производственной среды или трудового процесса.

**Заболеваемость с временной утратой трудоспособности** – состояние организма, обусловленное заболеванием, при котором функциональные нарушения препятствуют выполнению профессиональной деятельности, имеют обратимый и быстро протекающий характер.




**Заболеваемость профессиональная** – показатель, характеризующийся отношением количества лиц с установленными в данном году профессиональными заболеваниями и отравлениями к числу работающих в соответствующих условиях труда.

**Согласно утвержденному “Списку...”**  
**профессиональные заболевания разделены на 7 групп**

- 1. Заболевания, которые возникают под влиянием химических факторов:** острые, хронические интоксикации разной тропности действия (нейро-, гемо-, гепато-, нефро-, поли-, дерматропные, аллергические);
- 2. Заболевания, вызванные влиянием промышленных аэрозолей:** пневмокониозы, пылевые бронхиты, ринофаринголарингиты, аллергии;
- 3. Заболевания, связанные с действием физических факторов:** ионизирующих излучений (острая, хроническая лучевая болезнь, местные лучевые поражения, отдаленные последствия - злокачественные опухоли); неионизирующих излучений (лазерных, ультрафиолетовых, инфракрасных); декомпрессионная - кессонная болезнь; острый, хронический перегрев, шумовая, вибрационная болезнь;



4. **Заболевания, связанные с перенагрузкой и перенапряжением отдельных органов и систем:** координаторные неврозы (у доярок, скрипачей, линотипистов), радикулиты, тендовагиниты, артрозы, бурситы, тромбофлебиты; ларингиты у певцов, преподавателей, прогрессирующая близорукость;
5. **Заболевания, связанные с действием биологических факторов:** инфекционные и паразитарные заболевания у животноводов, ветеринаров, инфекционистов, лаборантов баклабораторий и других;
6. **Аллергические заболевания:** конъюнктивиты, риниты, бронхиальная астма, дерматиты, экземы, крапивница и т.д., которые возникают при работе с соответствующими раздражителями растительного или животного происхождения;
7. **Новообразования** - злокачественные опухоли при работе с канцерогенами физического (ионизирующие излучения, ультрафиолетовая радиация), химического происхождения (3, 4-бензпирен, смолы).



***Острое профессиональное***  
***заболевание (интоксикация)*** возникает  
неожиданно, после одноразового (на  
протяжении не больше одной рабочей смены)  
влияния относительно высоких  
концентраций химических веществ,  
находящихся в воздухе рабочей зоны,  
уровней или доз других вредных факторов.

## **Неблагоприятные проявления и заболевания, связанные с действием пыли на организм**

- 1. Запыленность атмосферного воздуха снижает освещенность, интенсивность УФ-радиации, способствует появлению пасмурной погоды (частицы пыли – ядра конденсации влаги), туманов, смога.**
- 2. Действие пыли на кожу и слизистые оболочки заключается в закупорке выводных протоков сальных и потовых желез, развитию мацерации кожи, слизистых оболочек, возникновению пиодермий, аллергии, а липотропные составляющие пыли могут всасываться, вызывая общетоксическое действие. Загрязняя одежду, пыль снижает ее вентилирующую, паропроводимую функцию, отрицательно влияя на теплообмен и дыхание кожи.**



**3. В результате действия пыли на дыхательную систему возникает ряд патологических состояний:**

- ✓ **общетоксическое действие: растворимая в воде пыль из легких и слизистых оболочек всасывается, попадает в кровяное русло и, в зависимости от токсичности токсического вещества, вызывает ту или другую патологию (отравление свинцом, цинком, стронцием);**
- ✓ **аллергенные заболевания: удушье, хронический бронхит, ринит, фарингит, трахеит, бронхиальная астма (растительная, шерстяная пыль, сажа);**
- ✓ **инфекционные заболевания с ингаляционным механизмом передачи (туберкулез, легочная чума);**
- ✓ **пневмокониозы – фиброзные заболевания легких, вызванные продолжительным действием некоторых видов неорганической пыли (силикозы, возникновение которых связано с действием оксида кремния, сидерозы – железной пыли, асбестозы, антракозы);**
- ✓ **рак легких – в результате действия хромовой пыли; радионуклидов; 3,4-бенз-а-пирена; 5,6-дибензантрацена и других канцерогенов.**

## Влияние микроклимата на показатели работоспособности

1. Уменьшение продуктивности работы
2. Снижение скорости восприятия и переработки информации.
3. Увеличение латентных периодов сенсомоторных реакций.
4. Нарушение координации.
5. Снижение работоспособности на 30-45%:
  - при увеличении теплосодержания в организме на каждые 10 кДж/кг ;  
почти 130 кДж/кг;
  - при тепловом излучении свыше 350 Вт/м<sup>2</sup>;
  - при приросте температуры на каждые 3 градуса выше 22 °С;
  - при приросте влажности на 20% после 40%.



## **Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека**

- ✓ **Температурный дискомфорт**
  - гипертермия
  - гипотермия
- ✓ **Обезвоживание организма**
- ✓ **Нарушение водно-солевого баланса**
- ✓ **Тепловой удар**
- ✓ **Ожог**
- ✓ **Обморожение**


## **Влияние шума на организм**


- 1. Нервно-психические реакции и нарушения - 30-65 ДбА**
- 2. Вегетативные реакции и расстройства - 65-90 ДбА**
- 3. Нарушение функций слуха - 90-120 ДбА**
- 4. Болевой синдром, смерть- >120 ДбА**


## Клинические проявления вредного воздействия шума на организм

1. ЦНС – эмоциональные расстройства, возбуждение, раздражительность, нарушения сна, ухудшение памяти, головная боль, неврозы.
2. Вибро-шумовая болезнь – результат защитного торможения, утомляемость, сонливость, апатия, головная боль, бессонница, эмоциональная неустойчивость, нарушение зрительно-моторной и акустико-моторной реакции.
3. Вегетативная НС- астеновегетативный, астеноневротический синдромы, вегето - сосудистая дисфункция, изменения латентного периода условных рефлексов, биоэлектрической активности мозга, тремор рук и век, акро-цианоз, трофические нарушения кожи.
4. Сердечно - сосудистая система – колебания артериального давления, снижение тонуса сосудов, сокращение числа сердечных сокращений, замедление сердечного ритма, снижение зубца Т; увеличение скорости свертываемости крови.
5. Пищеварительная система – нарушения функционального состояния желудка, секреторной и моторной функций ЖКТ.

## Клинические проявления вредного воздействия шума на организм

 **80%** лиц с головной болью связывают её с воздействием бытового и производственного шума.

 **52%** лиц с нарушениями памяти и неврозами в основе имеют шумовую болезнь.

 **в 30%** шум является причиной преждевременного старения.

 на 8-12 лет сокращает продолжительность жизни.

## **Клинические проявления воздействия вибрации на организм человека**

- 1. Ангиодистонический синдром – преобладают нарушения капиллярного кровообращения.**
- 2. Ангиоспастический – выраженные нарушения вибрационной чувствительности.**
- 3. Синдром вегетативного полиневрита – парестезии и боли в конечностях.**
- 3. Синдром вегетомиофасцита – боли в мышцах.**
- 5. Синдром неврита – нарушение двигательных функций.**
- 6. Диэнцефальный синдром – нейроциркуляторные нарушения .**
- 7. Вестибулярный синдром – повышенная возбудимость вестибулярного аппарата.**

# Клинические проявления воздействия вибрации

(продолжение)

## Сосудистый синдром

### Вегетативный неврит -

боль в руках и ногах без четкой локализации, быстрое утомление при ходьбе, повышенная чувствительность к холоду, раздражительность, бессонница, шум и тяжесть в голове; ангиоспазм, нарушение трофики кожи рук

Локальная вибрация

## Поражения ЦНС,

### Полиневритический синдром

Головокружения, головная боль, спутанность сознания, тремор пальцев рук, общая слабость, вегетативные дисфункции, нарушение обменных процессов, нарушение вестибулярного аппарата, зрения, слуха

Общая вибрация

# Характеристика производственной вентиляции



Естественная вентиляция:

- неорганизованная (окна, двери, инфильтрация через стены);
- организованная (фонари, шахты, дефлекторы, оконные проёмы на двух уровнях).



Искусственная вентиляция:

- приточная;
- вытяжная;
- приточно-вытяжная;
- кондиционирование;
- аварийная.

Характеристика:

- местная;
- общая;
- локализованная.



Оценка эффективности работы вентиляции:

- скорость во всасывающем отверстии вытяжной вентиляции;
- микроклимат на рабочем месте;
- концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- воздушный баланс.

# Профилактика профессионально обусловленной патологии и реабилитации больных





***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!***

