

# *Основы физиологии и психологии труда*

**Физиологические  
особенности различных  
видов трудовой  
деятельности**

## **Труд как биологическая категория включает две неразрывно связанные стороны:**

---

- **нагрузку, предъявляемую организму в виде сочетания характера работы и условий среды (эргономический аспект)**
- **функциональное напряжение организма как ответ на эту нагрузку (физиологический аспект).**

# Физиология труда

---

- *раздел гигиены труда, посвященный изучению изменения функционального состояния организма человека под влиянием производственной деятельности и разработке физиологически обоснованных средств организации трудового процесса, способствующих предупреждению утомления и поддержанию работоспособности на высоком уровне*

# *Динамический стереотип*

---

- *устойчивая, слаженная система рефлексов, которая образуется в результате многократного повторения условных раздражений в определенной последовательности и через определенные промежутки времени – усвоение ритма*

# *Элементы функциональной системы (по П.К. Анохину)*

**афферентный синтез**

**принятие решения**

**построение программы действия**

**акцептор результата действия**

**результат действия**

**обратная афферентация**

# Элементы программы действия

---

- **эфферентная программа действия, т.е.**  
**определенная последовательность набора команд, поступающих на исполнительные приборы – эффекторы (скелетные мышцы, железы внутренней секреции, ССС, дыхательная и др. системы);**
- **акцептор результата действия, т.е.**  
**нейронная модель предполагаемого результата, к которому должно привести данное действие.**



*Физическим трудом называют вид производственной деятельности, связанной с существенными энергетическими затратами, обеспечивающими усилия опорно-двигательного аппарата и систем, необходимых для его функционирования.*

*При этом такие высшие психические функции, как внимание память и в целом интеллектуальная и эмоциональная сферы, не испытывают значительного напряжения*

---

*Динамическая работа* – процесс сокращения мышц, приводящий к перемещению груза, а также самого тела человека или его частей в пространстве

*Мощность работы* – величина

работы за единицу времени:  **$W=A/t$**

**$W$**  – мощность работы, Вт

**$A$**  – работа, Дж

**$t$**  – время, за которое совершается работа, с

# Динамическая работа подразделяется на:

---

- общую мышечную работу – в ее выполнении участвует более, чем **2/3** всей массы скелетной мускулатуры, в том числе ног и туловища;
- региональную мышечную работу – выполняется преимущественно мускулатурой плечевого пояса и верхних конечностей. В ней участвует от **1/3** до **2/3** массы скелетной мускулатуры;
- локальную мышечную работу – выполняется с участием менее **1/3** мускулатуры, в ней, в основном, участвуют мышцы предплечья и кистей рук.

## Статическая работа –

процесс сокращения мышц, необходимый для удержания груза и поддержания тела человека или его частей в пространстве

### **Выделяют 2 вида статической работы!**

- статическая работа по удержанию орудий и предметов труда в процессе выполнения человеком производственных достигается путем **тетанического сокращения** мышц под влиянием мощных нервных импульсов
- статическая работа, направленная на обеспечение за счет **тонических сокращений**, отличается малыми затратами энергии и может продолжаться длительное время

# Динамическая работа

Повышенная вентиляция  
легких

Повышенный сердечный ритм,  
кровяное давление

Увеличившийся приток  
крови/кислорода к активным  
мышцам, пониженный приток  
крови к неактивным органам

Сжатие и расслабление  
скелетных мышц

# Статическая работа

Вентиляция легких  
стабильная

Сердечный ритм и работа  
сердца стабильны

Давление внутри мышца  
повышено

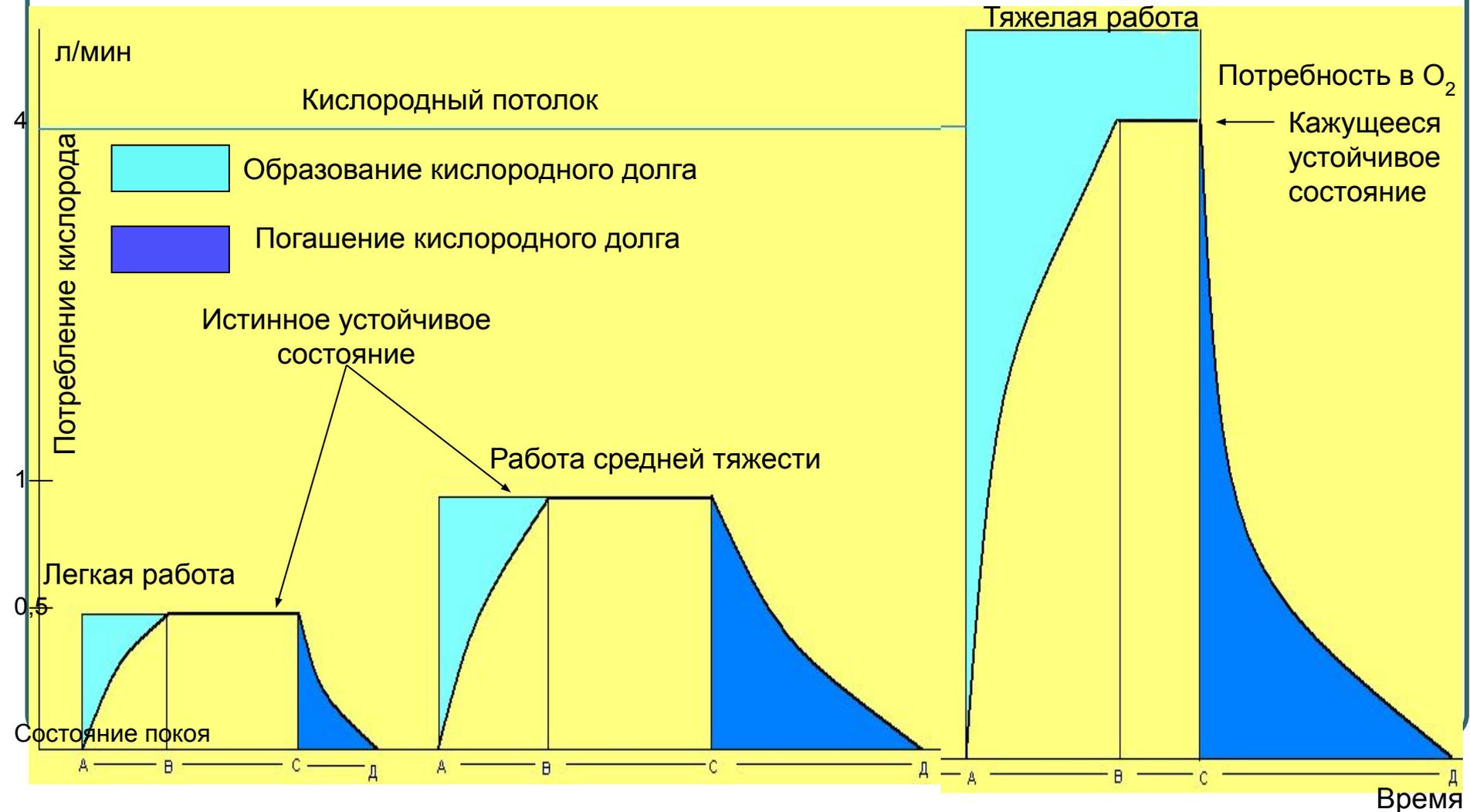
Доставка кислорода и  
питательных веществ к  
мышцы затруднена, что  
вызывает усталость

## Классификация тяжести труда по уровню потребления кислорода

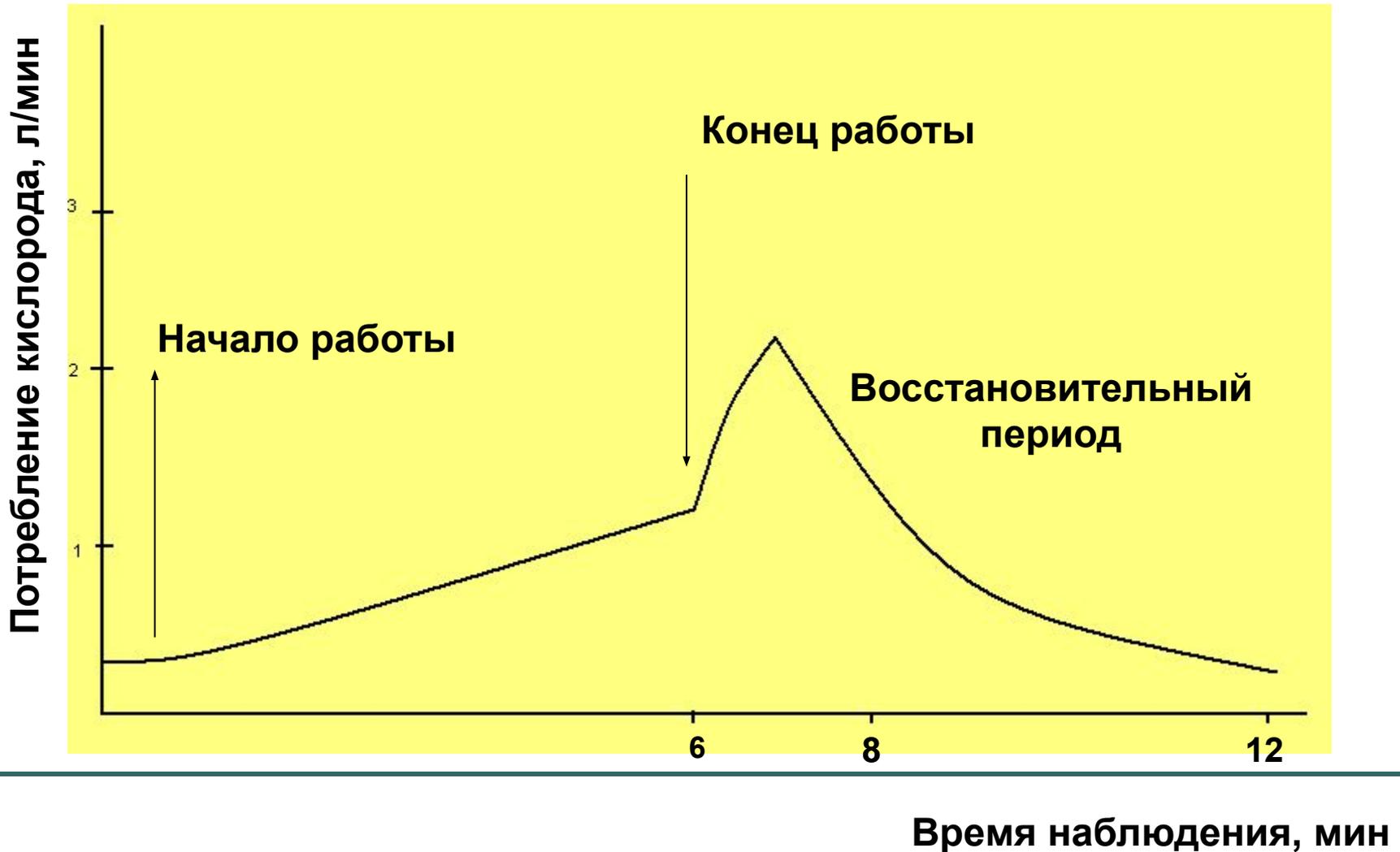
---

- *легкая работа* – характеризуется величиной потребления кислорода 0,5 л/мин (в покое – 0,2-0,25 л/мин), т.е. в 2- 2,5 раза выше, чем в покое
- *работа средней тяжести* – относят работы с потреблением кислорода от 0,5 до 1 л/мин (в 2-4 раза выше, чем в покое)
- *тяжелые работы* – относят работы с потреблением кислорода, превышающим 1 л/мин  
*1 л/мин потребленного кислорода соответствует 5 ккал/мин или 21 кДж/мин*

# Потребление кислорода при динамической работе



# Потребление кислорода при статической работе

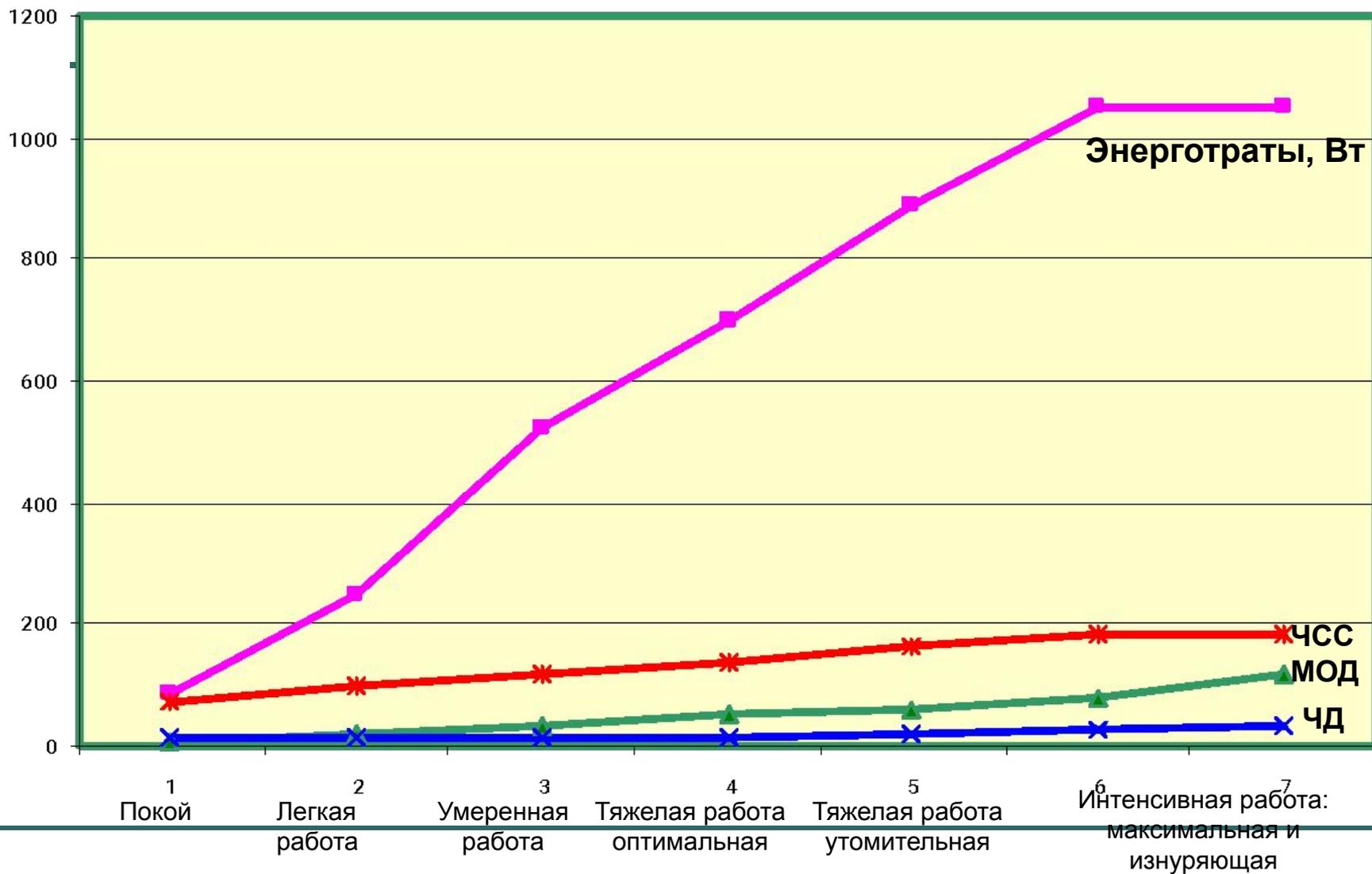


# Физиологическая классификация форм физического труда

---

- *формы труда, требующие значительной мышечной активности*
- *механизированные формы труда*
- *групповые формы труда (конвейеры)*
- *связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством*
- *связанные с дистанционным управлением производственными процессами и механизмами*

# Энергетические затраты и максимальные реакции дыхания и кровообращения при физической работе различной тяжести (по Г.И. Косицкому)



# Формы умственного труда



- **операторский**
- **исполнительский**
- **управленческий**
- **творческий**
- **труд учащихся и студентов**





## Основные группы операторских профессий

- **Оператор-технолог**, выполняющий функции слежения, контроля и регулирования хода различных технологических процессов в целях поддержания их в заданных программой границах
- **Оператор-диспетчер** (оператор-наблюдатель, контролер), обязанностью которого является прием и переработка информации, а также решение проблемных задач, связанных с организацией движения космического, воздушного, железнодорожного и водного транспорта
- **Оператор-исследователь** – деятельность связана с использованием понятийного аппарата мышления

## Особенности операторской деятельности

**Оператор воспринимает, перерабатывает и передает большой объем информации. Переработка ее и ~~выдача ответственных распоряжений нередко~~ осуществляется в условиях дефицита времени**

**Профессиональная деятельность оператора связана с широким использованием второй сигнальной системы**

**Большая нагрузка приходится на анализаторы – зрительный, слуховой и отчасти двигательный**

**Операторы (сенсомоторного и преимущественно моторного профиля) должны отличаться высокой точностью и большой скоростью двигательных реакций, точностью дифференцированных как по амплитуде, так и по величине мышечных усилий.**

От оператора требуется большое внимание, высокая степень его концентрации, с одной стороны, с другой – способности к его переключению. Часто предъявляются высокие требования к оперативной, кратковременной и долгосрочной памяти человека.

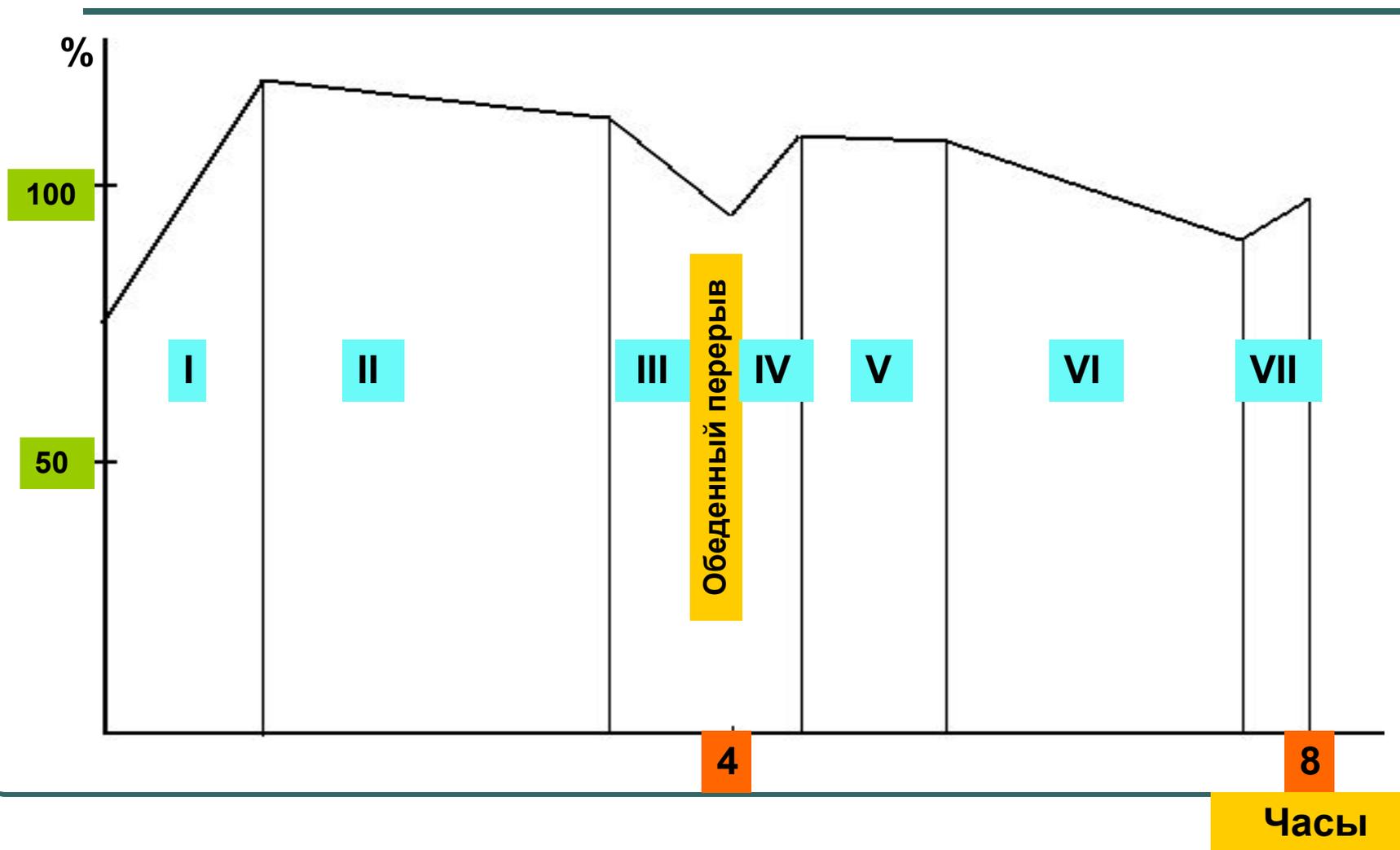
Оператору необходимо длительно сохранять интенсивность и напряженность внимания, памяти, мышления, эмоций и других психических и физиологических показателей для сохранения высокой работоспособности в течение рабочего дня.

Оператор должен видеть возможность (вероятность) возникновения проблемной ситуации и представлять пути ее решения

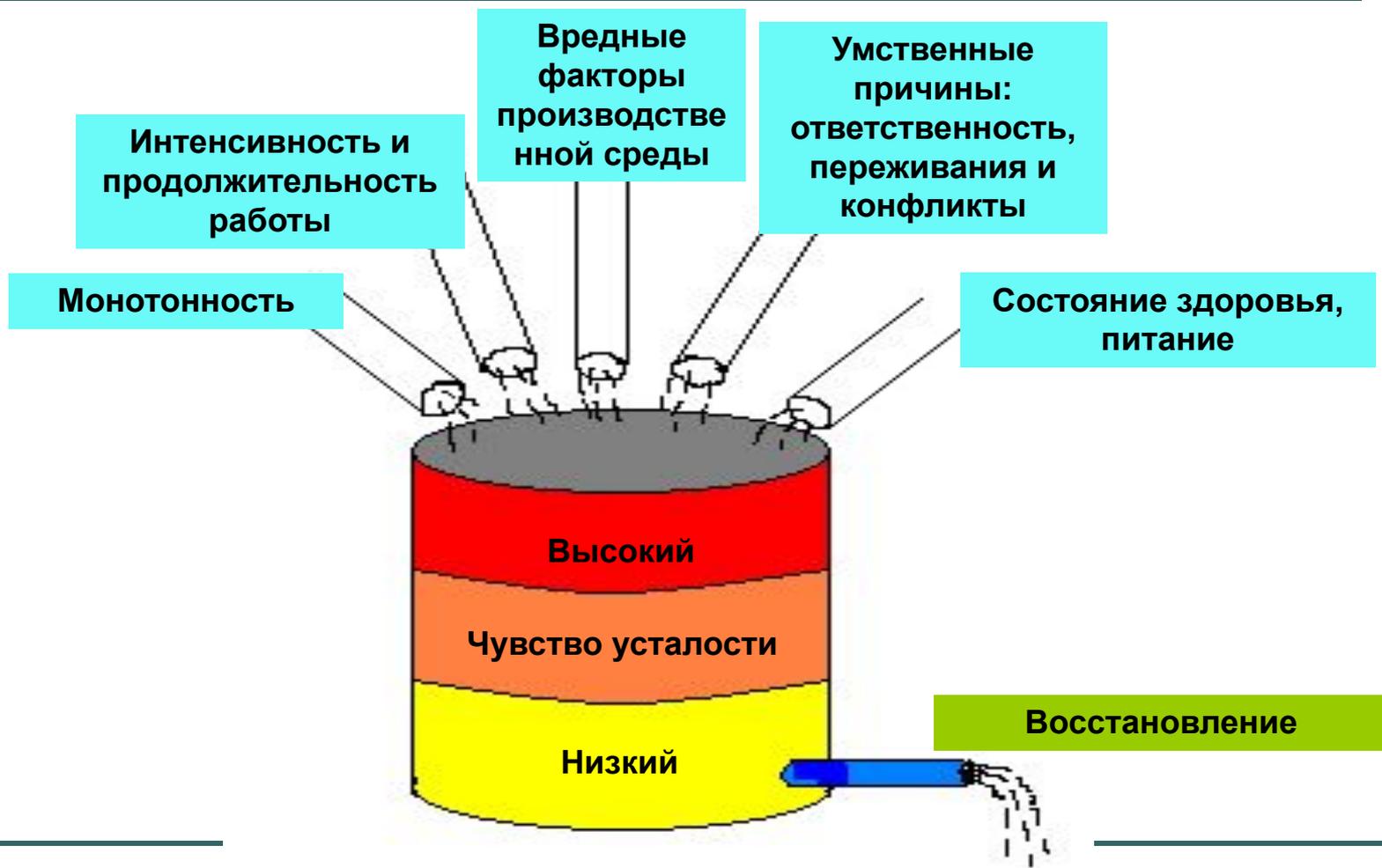
Деятельность оператора связана с длительной гипокинезией, продолжительным сохранением вынужденной рабочей позы

## Динамика работоспособности в течение рабочего дня :

**I** – период вработываемости; **II, IV** – периоды высокой работоспособности; **III, VI** – периоды снижения работоспособности; **VII** – «конечный порыв»



# Диаграммное представление накопленного эффекта ежедневных причин усталости



Заболевания опорно-двигательного аппарата (при чрезмерной физической работе, долгом нахождении в вынужденной позе, в положении «стоя» или «сидя»):

---

- *миофиброзы различных мышечных групп в зависимости от вида рабочих движений;*
- *артрозы и периартрозы различных суставов;*
- *тендовагиниты;*
- *бурсопатии (коленного сустава – работа на коленях; локтя работа с упором на локоть; пяточной кости – при работе стоя);*
- *синдромы запястного канала (ротация, сгибания и разгибания кисти), компрессии лучевого нерва (супинация и пронация предплечья, сгибание кисти и разгибание пальцев);*
- *стилоидозы (лучевой кости – отведение кисти в лучевую сторону, локтевой кости – отведение кисти в локтевую сторону).*

## Условия, определяющие выбор типа рабочей позы

Параметры, определяющие выбор рабочей позы	Тип рабочей позы		
	Сидя	Сидя - стоя	Стоя
Величина прикладываемого усилия (верхние конечности), кгс	До 5	5 - 10	Более 10
Быстрота и точность движений	Наиболее точные и быстрые	-	-
Тяжесть работы	Легкая (1а-1б)	Средней тяжести (2а-2б)	Тяжелая (3)
Величина энерготрат	На 6-10% ниже, чем в позе стоя	-	-

# Схема основных проблем психологии труда

Психологический анализ профессиональной деятельности (психология профессий)

Психологические проблемы, связанные с

Рабочими кадрами

1. Подбор и расстановка кадров

2. Подготовка кадров

3. Взаимоотношение кадров в процессе труда

Условиями труда

4. Повышение работоспособности

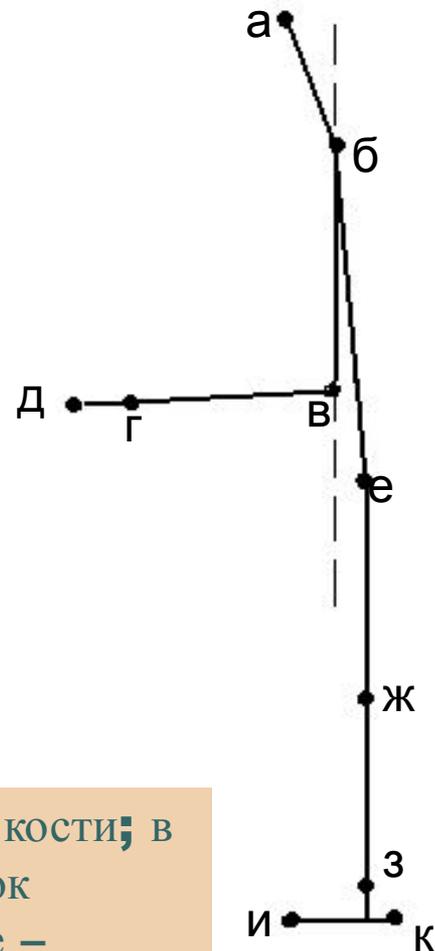
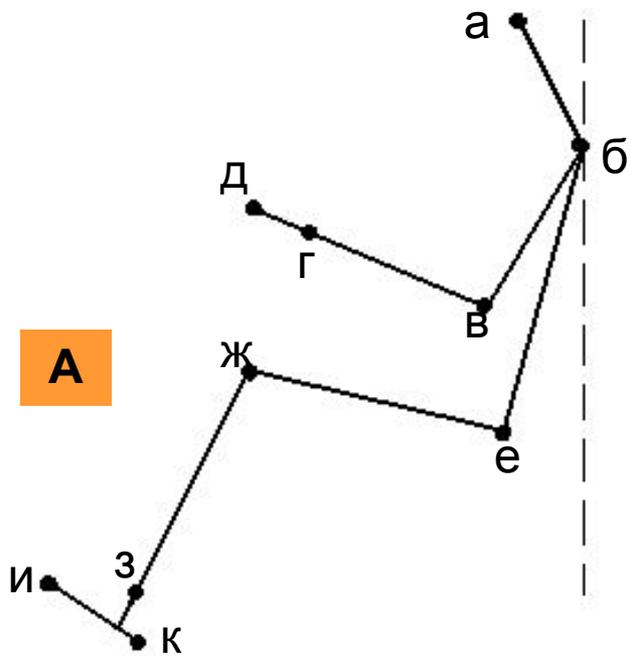
5. Безопасность труда

Оборудованием

6. Рационализация и проектирование новой техники и новой трудовой деятельности

Конкретные задачи и вопросы

## Эпюры рабочих поз сидя (А) и стоя (Б):



а - наружное слуховое отверстие; б - большой бугор плечевой кости; в - наружный мыщелок плечевой кости; г - шиловидный отросток локтевой кости; д - пястно-фаланговое сочленение III пальца; е - большой вертел бедренной кости; ж - наружный надмыщелок бедренной кости; з - лодыжка малоберцовой кости; и - область сустава II и III пальцев стопы; к - пяточный бугор