

Нормирование воздействия на человека химически вредных факторов

ЛЕКЦИЯ 5

**Лектор: Мальчик Александра
Геннадьевна, к.т.н., доцент**

План лекции

- ▣ *Что изучает токсикометрия*
- ▣ *Показатели острой токсичности, устанавливающие опасность веществ*
- ▣ *Пороговость и виды пороговых доз*
- ▣ *Зоны острого, хронического и специфического действия*
- ▣ *Связь между параметрами токсичности и ПДК*
- ▣ *Классификация вредных веществ по степени опасности и токсичности*

Что изучает токсикометрия

Одно и то же вещество в зависимости от количества, в каком оно поступило в организм человека:

- *безразличным*
- *необходимым,*
- *лекарственным,*
- *токсичным.*



Что изучает токсикометрия

Количественной оценкой токсичности и опасности ядов занимается раздел токсикологии – **токсикометрия**. Установление параметров токсичности и опасности химических соединений осуществляется моделированием интоксикаций в острых, подострых и хронических экспериментах на лабораторных животных.

Степень токсичности вещества измеряется абсолютным количеством **(дозой, мг/кг)**, вызывающим те или иные патологические изменения в организме.

Концентрация воздействующего вещества **мг/м³, мг/л, мг/см³, %, в частях на миллион (ppm)**

Дозы (концентрации) вредных веществ

- ▣ **минимальная смертельная доза (концентрация)** вещества $LD_{min} - LC_{min}$ наименьшее количество (концентрация) вещества, уже способное вызвать гибель отдельных животных
- ▣ **максимальная (абсолютно смертельная)** или стопроцентная доза (концентрация) LD_{max} (LD_{100}), LC_{max} (LC_{100}) - наименьшее количество (концентрация) вещества, которое вызывает гибель всех подопытных животных.
- ▣ **среднесмертельные дозы и концентрации** LD_{50} и LC_{50} .

Дозы (концентрации) вредных веществ

- ▣ **Среднесмертельная (или абсолютно смертельная) доза** при введении **в желудок** $ЛД_{50ж}$ - количество вредного вещества, вызывающего гибель 50 или 100% животных соответственно при однократном введении в желудок.
- ▣ **Среднесмертельная (или абсолютно смертельная) доза** при нанесении **на кожу** $ЛД_{50к}$ - количество вредного вещества, вызывающего гибель 50 или 100% животных соответственно при однократном нанесении на кожу.
- ▣ **Среднесмертельная (или абсолютно смертельная) концентрация** вредного вещества **в воздухе** $ЛК_{50}$ – концентрация вещества, вызывающая гибель 50 или 100% испытуемых животных соответственно при ингаляционном воздействии в течение 2 – 4 ч.

Пороговость и виды пороговых доз

- Под термином **пороговость** понимают статистически достоверные изменения в организме, выходящие за пределы гомеостаза.
- **Порог вредного действия** (однократного Lim_{ac} и хронического Lim_{ch}) - это минимальная концентрация (доза) вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, т.е. скрытая (временно компенсированная) патология.

Пороговость и виды пороговых доз

Порог хронического действия является базовым параметром токсикометрии, на основе которого рассчитываются **коэффициенты запаса K_s и ПДК**.

При установлении значения ПДК необходимо уменьшить заведомо токсическую концентрацию.

Это обусловлено K_s , который устанавливается для каждого вещества с учетом количественных и качественных особенностей его действия.

Коэффициент запаса принимается тем больше, чем выше кумулятивные, кожно-резорбтивные, сенсibiliзирующие свойства токсического вещества.

Численно он обычно принимается $3 < K_s < 20$. Величина K_s , возрастает при наличии специфического отдаленного действия токсического вещества.

Пороговость и виды пороговых доз

Порог специфического (избирательного) действия Lim_{sp} – минимальная концентрация (доза), вызывающая изменения биологических функций отдельных органов и систем организма, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций.

Зона острого действия

Зона острого действия Z_{ac} соответствует изменению биологических показателей, выходящих за рамки приспособительных физиологических реакций, на уровне целостного организма.

$$Z_{ac} = \frac{\text{ЛК50 (ЛД50)}}{\text{Lim } ac}$$

Зона острого действия показывает диапазон концентраций (от начальных до крайних), оказывающих действие на организм при однократном поступлении.

Чем меньше Z_{ac} и ниже порог, тем больше опасность острого отравления, тем опаснее вещество, так как даже небольшое превышение пороговой концентрации может вызвать смертельный исход.

Зона хронического действия

Зона острого действия Z_{ac} соответствует изменению биологических показателей, выходящих за рамки приспособительных физиологических реакций, на уровне целостного организма.

$$***Z_{ac} = \frac{\text{ЛК50 (ЛД50)}{\text{Lim } ac}***$$

Зона острого действия показывает диапазон концентраций (от начальных до крайних), оказывающих действие на организм при однократном поступлении.

Чем меньше Z_{ac} и ниже порог, тем больше опасность острого отравления, тем опаснее вещество, так как даже небольшое превышение пороговой концентрации может вызвать смертельный исход.

Зона специфического действия

Зона острого действия Z_{ac} соответствует изменению биологических показателей, выходящих за рамки приспособительных физиологических реакций, на уровне целостного организма.

$$Z_{ac} = \frac{\text{ЛК50 (ЛД50)}}{\text{Lim } ac}$$

Зона острого действия показывает диапазон концентраций (от начальных до крайних), оказывающих действие на организм при однократном поступлении.

Чем меньше Z_{ac} и ниже порог, тем больше опасность острого отравления, тем опаснее вещество, так как даже небольшое превышение пороговой концентрации может вызвать смертельный исход.

Коэффициент возможности ингаляционного отравления

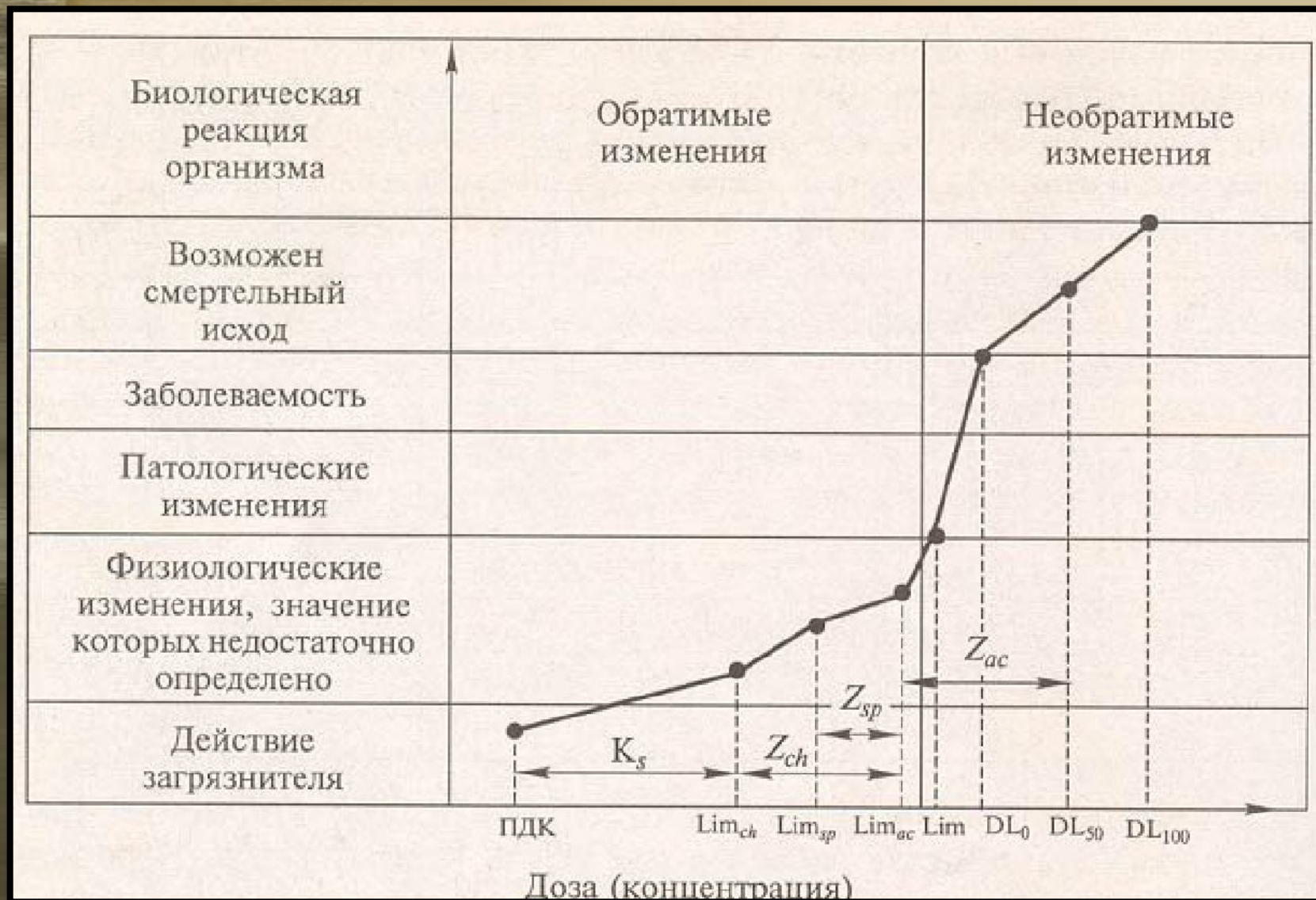
Зона острого действия Z_{ac} соответствует изменению биологических показателей, выходящих за рамки приспособительных физиологических реакций, на уровне целостного организма.

$$Z_{ac} = \frac{\text{ЛК50 (ЛД50)}}{\text{Lim } ac}$$

Зона острого действия показывает диапазон концентраций (от начальных до крайних), оказывающих действие на организм при однократном поступлении.

Чем меньше Z_{ac} и ниже порог, тем больше опасность острого отравления, тем опаснее вещество, так как даже небольшое превышение пороговой концентрации может вызвать смертельный исход.

Связь между параметрами токсичности и ПДК



Классификация вредных веществ по степени опасности и токсичности

Показатель	Норма по классам опасности			
	1	2	3	4
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	< 15	15 - 150	151-5000	>5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	< 100	100 - 500	501 - 2000	>2000
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/кг	< 500	500 - 5000	5001-50000	>50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления	> 300	300 – 30	29 – 3	< 3
Зона острого действия	< 6	6 – 18	18,1 – 54	> 54
Зона хронического действия	> 10	10 - 5	4,9 – 2,5	< 2,5

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**