

**ГБОУ ВПО «Московский городской психолого-педагогический университет»**

**Кафедра физической культуры и ОБЖ**



**ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ  
ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ  
АНТРОПОГЕННОГО, ТЕХНОГЕННОГО И  
ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.**

**Доцент кафедры физической культуры и ОБЖ  
кандидат военных наук Шарагин Виктор Иванович  
8-903-582-73-03  
e-mail:victor200758@mail.ru**



## Вопрос 1

**Негативные, опасные и вредные факторы техносферы**

# Классификация основных негативных факторов техносферы

по последствиям воздействия на человека

**опасные**

(негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу)

**вредные**

(негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию).

**физические**

**химические**

**биологические**

**психофизиологические**

# Классификация основных негативных факторов техносферы

по характеру воздействия

**активные,**  
воздействующие  
собственной энергией  
(например движущиеся  
машины и механизмы,  
разрушающиеся  
конструкции, термические и  
электрические факторы)

**пассивные,**  
активизирующиеся за счёт  
энергии, носителем которой  
является сам человек  
(например, острые колющие  
и режущие предметы,  
неровности поверхности и т.  
д.)

# Классификация основных негативных факторов техносферы

по происхождению

## Естественные

(кинетическая энергия ветра  
и водной стихии,  
высвобождающаяся энергия  
напряжений земной коры,  
термическая энергия  
вулканов)

## Антропогенные

(связаны с появлением  
человеческого общества и его  
хозяйственной деятельности;  
общей главной причиной  
реализации антропогенных НФ с  
самого начала был  
неконтролируемый выход энергии)



## Основные вредные факторы техносферы

факторы, которые становятся в определенных условиях причиной заболеваний или снижения работоспособности

запыленность и загазованность воздуха

загрязнение воды и продуктов питания

МОНОТОННОСТЬ деятельности

неправильное освещение

токсические вещества

тяжелый физический труд

ионизирующие излучения

шум

# Основные опасные факторы техносферы

факторы, которые приводят в определенных условиях к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушением здоровья

транспортные средства и подвижные части машин

загрязнение воды и продуктов питания

острые и падающие предметы

неправильное освещение

отравляющие вещества

тяжелый физический труд

ОГОНЬ

шум

# Классификация опасных факторов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)

**опасные  
вещества**

**механические  
опасности**

**термические  
опасности**

**электрические  
опасности**

# Классификация основных негативных факторов техносферы

по природе воздействия

## физические

(определяющим признаком является вид энергии (например, механической, тепловой или электромагнитной))

## химические

(определяется химической структурой вещества)

## биологические

## психофизиологические

(связана с трудовой деятельностью человека)

# Классификация основных физических опасных и вредных факторов (негативных факторов) техносферы

*Под физической средой*

понимают совокупность факторов, оказывающих на организм энергетическое воздействие (механическое, термическое, электрическое, электромагнитное, радиационное и др.).

**основные неблагоприятные характеристики воздушной среды и освещенности**

**механические факторы, включающие воздействие движущихся машин и механизмов, вибрации и ускорения**

**большой перечень электромагнитных излучений (ультрафиолетовая и инфракрасная радиация, высоко- и сверхвысокочастотные излучения, ионизирующая радиация, лазерное излучение и т.д.)**

**акустические факторы (инфразвук, шум и ультразвук)**

# КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

движущиеся машины и механизмы

разрушающиеся конструкции

обрушивающиеся горные породы

подвижные части  
производственного оборудования

передвигающиеся изделия,  
заготовки, материалы

повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне

повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание  
которой может произойти через тело человека

# КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

повышенная или пониженная ионизация воздуха

повышенный уровень статического электричества

повышенный уровень вибрации

повышенный уровень ультразвука

повышенная или пониженная влажность воздуха

повышенная или пониженная подвижность воздуха

повышенный уровень шума на рабочем месте

повышенный уровень инфразвуковых колебаний

повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение

повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны

повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны

повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов

# КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

повышенный уровень электромагнитных излучений

повышенная напряженность электрического поля

пониженная контрастность

повышенная яркость света

повышенная напряженность магнитного поля

отсутствие или недостаток естественного света

недостаточная освещенность рабочей зоны

прямая и отраженная блесккость

повышенная пульсация светового потока

невесомость

повышенный уровень ультрафиолетовой радиации

повышенный уровень инфракрасной радиации

повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны

острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования

расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли

# Классификация основных химических вредных и опасных производственные факторов (негативных факторов) техносферы

## *Химические факторы*

- это различные химические вещества, входящие в состав воздуха, воды, пыли, пищи, а также загрязнители (сбросы и выбросы предприятий).

*производственная пыль (запылённость и загазованность воздуха)*

*химические вещества*

# По степени воздействия на организм все химические вещества делят на 4 класса:

**Класс 1** - чрезвычайно опасные вещества (ртуть, свинец, мышьяк, кадмий, цианистый водород (синильная кислота), фосген, оксид этилена). ПДК менее 0,1 мг/м<sup>3</sup>;

**Класс 2** - высоко опасные вещества (бензол, йод, марганец, серная, азотная, соляная кислоты, сероуглерод, анилин) ПДК от 0,1 до 1,0 мг/м<sup>3</sup>;

**Класс 3** - умеренно опасные вещества (ацетон, метиловый спирт) ПДК от 1,1 до 10,0 мг/м<sup>3</sup>;

**Класс 4** - малоопасные вещества (аммиак, скипидар, этиловый спирт) ПДК более 10 мг/м<sup>3</sup>.

Класс опасности вещества устанавливается в зависимости от ПДК в воздухе рабочей зоны.

# Классификация основных химических веществ техносферы

## Первая группа

### *Общие химические вещества.*

Основанные на каком-либо общем принципе оценки,  
подходящем для всех без исключения химических веществ

## Вторая группа

### *Специальные химические вещества.*

отражающие связь между отдельными физико-химическими  
или другими признаками веществ и проявлениями их  
ТОКСИЧНОСТИ

# Классификация основных химических веществ техносферы

Общие химические вещества	Специальные химические вещества
По химическим свойствам (химическая)	По типу развивающейся гипоксии (патофизиологическая)
По цели применения (практическая)	По механизму взаимодействия с ферментными системами (патохимическая)
По степени токсичности (гигиеническая)	По характеру биологических последствий отравлений (биологическая)
По виду токсического действия (токсикологическая)	По степени канцерогенной активности и др.
По избирательной токсичности	

**Химическая классификация,  
предусматривающая деление всех химических  
веществ на:**

**органические вещества**

**неорганические вещества**

**элементоорганические вещества**

# Химические опасные и вредные вещества техносферы по характеру воздействия на организм человека подразделяются на:

вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие **токсическим** воздействием на организм человека

вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие **раздражающим** воздействием на организм человека

вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие **сенсibiliзирующим** воздействием на организм человека

вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие **канцерогенным** воздействием на организм человека

вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие **мутагенным** воздействием на организм человека

вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и влияющие на **репродуктивную** функцию человека

# Химические опасные и вредные вещества техносферы

Большинство применяемых на производстве вредных веществ обладает **общетоксическим (общеотравляющим) действием**. К ним относятся ароматические углеводороды и их производные, тетраэтилсвинца, фосфорорганические вещества, хлорированные углеводороды и многие другие. Большой токсичностью обладают ртуть и ее органические соединения.

**Раздражающим действием** обладают кислоты, щелочи, а также хлор-, фтор-, серо-, и азотосодержащие соединения и др. Все эти вещества объединяет то, что при контакте с биологическими тканями они вызывают воспалительную реакцию, причем в первую очередь страдают органы дыхания, кожа и слизистые оболочки глаз.

# Химические опасные и вредные вещества техносферы

**К сенсibiliзирующим относятся вещества**, которые после относительно непродолжительного действия на организм вызывают в нем повышенную чувствительность к этому веществу. При последующем даже кратковременном контакте с этим веществом у человека возникают бурные реакции, чаще всего приводящие к кожным изменениям, астматическим явлениям, заболеваниям крови. Такими свойствами обладают соединения ртути, платина, альдегиды и др.

**Канцерогенные вещества**, попадая в организм человека, вызывают развитие злокачественных опухолей. Канцерогенной активностью обладают продукты нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, пыль асбеста, многие углеводороды и др.

# Химические опасные и вредные вещества техносферы

**Мутагенные вещества** влияют на генетический аппарат зародышевых клеток организма. Мутация приводит к гибели клеток или к их функциональным изменениям. Эти вещества также могут вызывать снижение общей сопротивляемости организма, раннее старение, а также другие тяжелые заболевания. Этими свойствами обладают этиленамин, уретан, органические перекиси, иприт, формальдегид и др.

**К веществам, влияющим на репродуктивную функцию**, относятся бензол и его производные, сероуглерод, свинец, сурьма, марганец, ядохимикаты, никотин, соединения ртути и др.

# Токсикологическая классификация, предусматривающая деление всех химических веществ по действию на организм:

*Нервно-паралитическое действие* (бронхоспазм, удушье, судороги и параличи): фосфорорганические инсектициды (хлорофос, карбофос), никотин, анабазин, БОВ (зарин и пр.).

*Кожно-резорбтивное действие* (местные воспалительные и некротические изменения в сочетании с общетоксическими резорбтивными явлениями): дихлорэтан, гексахлоран, БОВ (иприт, люизит), уксусная эссенция, мышьяк и его соединения, ртуть (сулема).

*Общетоксическое действие* (гипоксические судороги, кома, отек мозга, параличи): синильная кислота и ее производные, угарный газ, алкоголь и его суррогаты, БОВ (хлорциан).



*Удушающее действие* (токсический отек легких): оксиды азота, БОВ (фосген, дифосген).



*Слезоточивое и раздражающее действие* (раздражение наружных слизистых оболочек): хлорпикрин, БОВ (адамсит), пары крепких кислот и щелочей.



*Психическое действие* (нарушение психической активности, сознания): наркотики (кокаин, опиум), атропин, БОВ (ЛСД, диэтиламид).



# Классификация, предусматривающая деление всех химических веществ по избирательной токсичности:

*Сердечные яды* (кардиологическое действие – нарушение ритма и проводимости сердца, токсическая дистрофия миокарда): сердечные гликозиды (дигиталис, дигоксин); трициклические антидепрессанты (имипрамин, amitриптилин); соли бария.

*Нервные яды* (нейротоксическое действие – нарушение психической активности, токсическая кома, токсические гиперкинезы и параличи): психофармакологические средства (наркотики, транквилизаторы, снотворные); фосфорорганические соединения; угарный газ; производные изониазида (тубазид, фтивазид); алкоголь и его суррогаты.

*Печеночные яды* (гепатотоксическое действие – токсическая гепатопатия): хлорированные углеводороды (дихлорэтан); фенолы и альдегиды.

# Классификация, предусматривающая деление всех химических веществ по избирательной токсичности:

*Почечные яды* (нефротоксическое действие – токсическая нефропатия): соединения тяжелых металлов; этиленгликоль, щавелевая кислота.

*Кровяные яды* (гематотоксическое действие – гемолиз, метгемоглобинемия): анилин и его производные; нитриты; мышьяковистый водород.

*Желудочно-кишечные яды* (гастроэнтеротоксическое действие – токсический гастроэнтерит): крепкие кислоты и щелочи; соединения тяжелых металлов и мышьяка.

# классификация токсичных веществ по цели применения:

промышленные яды, используемые в промышленной среде. Среди них органические растворители, топливо, красители, хладореагенты, химреагенты, пластификаторы и др.

ядохимикаты, используемые в сельском хозяйстве

лекарственные средства, имеющие свою классификацию.

биологические и растительные яды, которые содержатся в различных растениях и грибах, животных и насекомых и вызывают отравление при попадании в организм

бытовые химикалии, используемые в быту человека в виде пищевых добавок, средств санитарии, личной гигиены и косметики, средств по уходу за одеждой, мебелью, автомобилем.

боевые отравляющие вещества, которые применяются в качестве токсического оружия как средства ведения химической войны (БОВ).

**токсические вещества по своему физиологическому воздействию подразделяют на:**

**раздражающие**, которые действуют на поверхность тканей дыхательного тракта, слизистых оболочек, кожу, глаза (кислоты, щелочи, аммиак, хлор, сернистые соединения и др.);

**удушающие** – физически инертные газы, разбавляющие содержание кислорода в воздухе и, тем самым, нарушающие процесс усвоения кислорода тканями (углекислый газ, азот, метан и др.);

**соматические яды**, которые вызывают нарушение деятельности всего организма или отдельных его систем;

**оказывающие наркотическое действие.**

**По пути проникновения в организм человека химические опасные и вредные вещества делятся на проникающие через:**

проникновение вредных химических веществ через **органы дыхания**. Наиболее опасны, так как всасывание их происходит очень интенсивно, и они через легкие попадают в большой круг кровообращения, минуя печень.

**В желудочно-кишечный тракт** вредные вещества могут попадать при вдыхании пыли и паров, во время еды, если не соблюдаются требования личной гигиены, и при курении. В этом случае вредное действие химических веществ частично обезвреживается печенью и кислой средой желудка. Однако часть из них все же всасывается в кровь через стенки кишок и желудка.

# По пути проникновения в организм человека химические опасные и вредные вещества делятся на проникающие через:

Некоторые химические вещества, хорошо растворимые в жирах, могут проникать в организм **через кожу**. Поступая таким путем, они также минуя печень. Быстрота их проникновения зависит от состояния кожного покрова и метеорологических условий, особенно температуры. При этом важное значение имеет состояние самого организма, его сопротивляемость. Люди ослабленные быстрее подвергаются воздействию вредных веществ, причем последствия этого воздействия бывают для них наиболее тяжелыми.

**токсические (вредные) вещества по степени воздействия на организм человека согласно ГОСТ 12.1.007 "Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" подразделяются на четыре класса:**

**вещества  
чрезвычайно  
опасные**

**1  
к  
л  
а  
с  
с**

**вещества  
высокоопасные**

**2  
к  
л  
а  
с  
с**

**вещества  
умеренно  
опасные**

**3  
к  
л  
а  
с  
с**

**вещества  
малоопасные**

**4  
к  
л  
а  
с  
с**

## **Нормы и показатели класса опасности вещества:**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Норма для класса опасности</b>			
	<b>1-го</b>	<b>2-го</b>	<b>3-го</b>	<b>4-го</b>
<b>Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/ куб. м</b>	<b>Менее 0,1</b>	<b>0,1-1,0</b>	<b>1,1-10,0</b>	<b>Более 10,0</b>
<b>Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг</b>	<b>Менее 15</b>	<b>15-150</b>	<b>151-5000</b>	<b>Более 5000</b>
<b>Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг</b>	<b>Менее 100</b>	<b>100-500</b>	<b>501-2500</b>	<b>Более 2500</b>
<b>Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/куб. м</b>	<b>Менее 500</b>	<b>500-5000</b>	<b>5001-50 000</b>	<b>Более 50 000</b>
<b>Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)</b>	<b>Более 300</b>	<b>300-30</b>	<b>29-3</b>	<b>Менее 3</b>
<b>Зона острого действия</b>	<b>Менее 6,0</b>	<b>6,0-18,0</b>	<b>18,1-54,0</b>	<b>Более 54,0</b>
<b>Зона хронического действия</b>	<b>Более 10,0</b>	<b>10,0-5,0</b>	<b>4,9-2,5</b>	<b>Менее 2,5</b>

***Вредное производственное химическое вещество*** – ЭТО химическое вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований техники безопасности на производстве может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений

***Опасное производственное химическое вещество*** - потенциально химически вредное вещество, т.е. вещество, которое может проявить свои вредные свойства в определенных условиях производства

## *Содержание показателей класса опасности вещества*

*Средняя смертельная доза при введении в желудок* - доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном введении в желудок

*Средняя смертельная концентрация в воздухе* - концентрация вещества, вызывающая гибель 50% животных при двух-, четырех - часовом ингаляционном воздействии

*Средняя смертельная доза при нанесении на кожу* - доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном нанесении на кожу

**Коэффициент возможности ингаляционного отравления** - отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20 град. С к средней смертельной концентрации вещества для мышей

**Зона острого действия** - отношение средней смертельной концентрации вредного вещества к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций

**Зона хронического действия** - отношение минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей вредное действие в хроническом эксперименте по 4 ч, пять раз в неделю на протяжении не менее четырех месяцев

**Тест экспозиции** - биологическая ПДК - уровень вредного вещества (или продуктов его превращения) в организме работающего (кровь, моча, выдыхаемый воздух и др.) или уровень биологического ответа (содержание метгемоглобина, активность холинэстеразы и др.) наиболее поражаемой системы организма, при котором непосредственно в процессе воздействия или в отдаленные сроки жизни настоящего или последующего поколений не возникает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, определяемых современными методами исследования.

**Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)** - один из показателей опасности химических отравляющих веществ (ОВ), представляющий собой отношение максимально возможной концентрации паров ОВ к его среднесменной концентрации.

*Классификация  
отравлений  
химическими веществами  
в техносфере*



## *Отравления химическими веществами техносферы*

– группа заболеваний, обусловленных воздействием на организм химических ядов различного происхождения.

**по причине возникновения отравления делятся**

### **1 группа.**

#### *случайные отравления*

развиваются независимо от воли пострадавшего вследствие самолечения и передозировки лекарственных средств (например, обезболивающих при болевом синдроме или снотворных при бессоннице).

### **2 группа.**

#### *преднамеренные отравления*

связаны с осознанным применением вещества с целью самоубийства (суицидальные отравления) или криминальные убийства. В последнем случае яд может быть применен для развития у потерпевшего беспомощного состояния (в целях ограбления, изнасилования).

# В зависимости от условий возникновения и особенностей течения различают

## 1 группа.

### *острые отравления*

Острые развиваются при одномоментном поступлении в организм токсической дозы и характеризуются острым началом и выраженными специфическими симптомами.

## 2 группа.

### *хронические отравления*

Хронические отравления обусловлены длительным (часто прерывистым) поступлением яда в малых дозах. Заболевание начинается с появления малоспецифических симптомов.

## 3 группа.

### *подострые отравления*

При однократном введении яда в организм развитие отравления очень замедлено и вызывает продолжительное расстройство здоровья.

## *Острые отравления*

При неправильной с гигиенической точки зрения организации труда и отсутствии специальных мер профилактики промышленные яды могут вызывать профессиональные отравления.

### *Острым профессиональным отравлением*

называется заболевание, возникающее после однократного кратковременного воздействия вредного вещества на работающего (не более чем в течение одной смены).

Острые отравления чаще бывают *групповыми* и происходят в результате поломок оборудования и аварий, грубых нарушений требований безопасности труда и промсанитарии, когда содержание вредного вещества значительно – в десятки и сотни раз превышает предельно допустимую концентрацию, принятую для производственных помещений. Такое отравление в крайних случаях может либо окончиться быстрым выздоровлением, либо оказаться смертельным.

## *Хроническое отравление*

Хроническим отравлением называется заболевание, развивающееся после систематического длительного воздействия малых концентраций или доз вредного вещества. Имеются в виду дозы, которые при однократном поступлении в организм не вызывают симптомов отравления. Отравление развивается вследствие накопления вредного вещества в организме (материальная кумуляция) или вызываемых им нарушений в организме (функциональная кумуляция). Хроническое отравление органов дыхания может быть следствием перенесенной однократной или нескольких острых интоксикаций.

К ядам, вызывающим хронические отравления в результате только функциональной кумуляции, относятся хлорированные углеводороды, бензол, бензины.

В производственных условиях одни яды могут вызвать как острые, так и хронические отравления (бензин, оксид углерода, бензол), другие же – только или преимущественно острые (синильная кислота) или хронические (свинец, марганец) отравления.

## *Подострые отравление*

Промежуточное место между острыми и хроническими занимают подострые отравления, которые по симптоматике сходны с острыми отравлениями, но возникают после более длительного воздействия яда в меньших концентрациях.

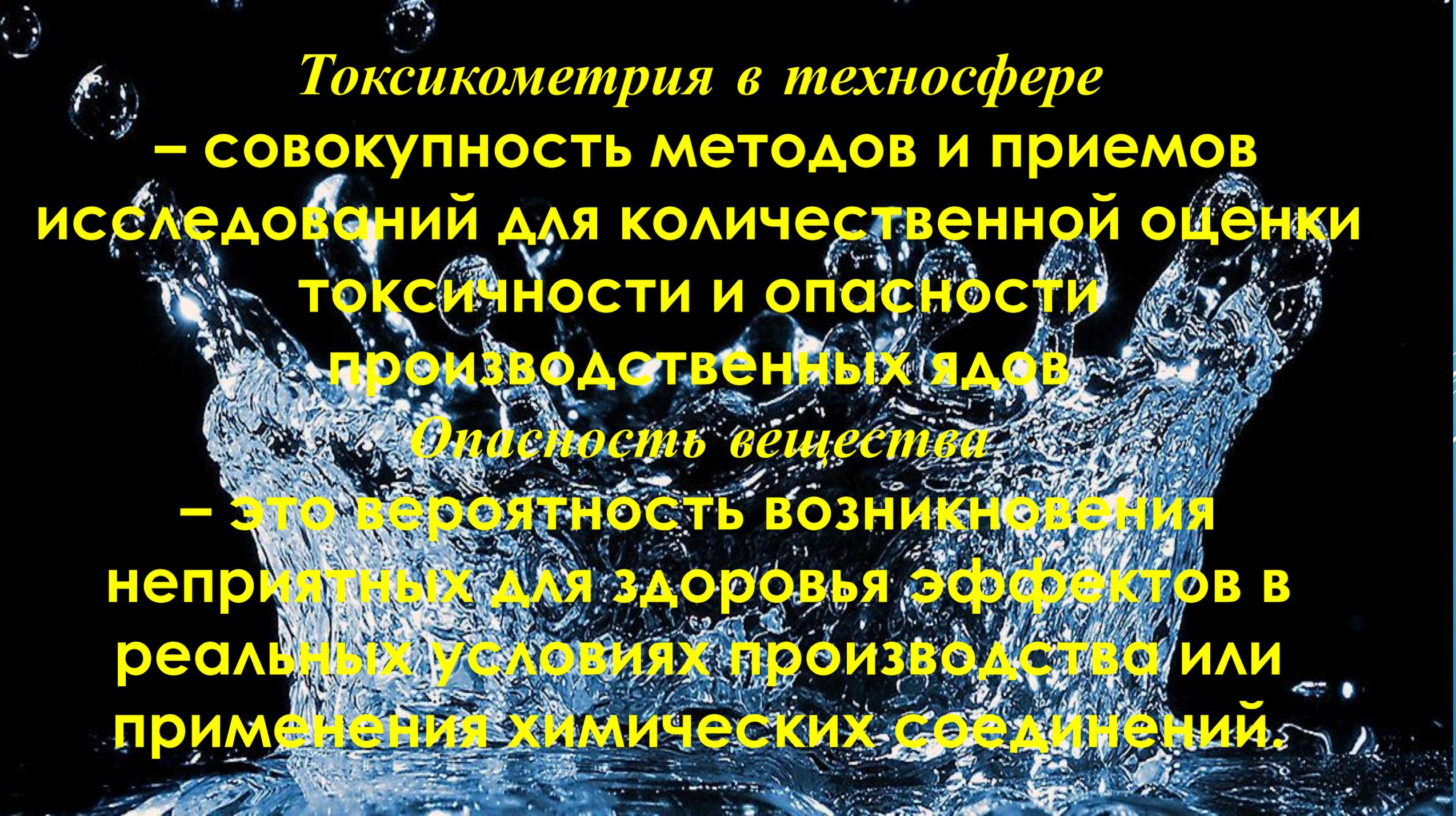
Развитие отравления и его исход в определенной мере зависят от физического состояния организма.

Производственные яды, помимо острого или хронического отравления, могут оказать так называемое *общее, неспецифическое действие* – понижение общей неспецифической сопротивляемости вредным воздействиям, в частности инфекциям.

При повторном воздействии возможен *эффект сенсibilизации* – состояние организма, при котором повторное действие вещества вызывает больший эффект, чем предыдущее. Эффект сенсibilизации связан с образованием в крови и других внутренних средах измененных и ставших чужеродными для организма белковых молекул, индуцирующих образование антител.



# Параметры и основные закономерности токсикометрии

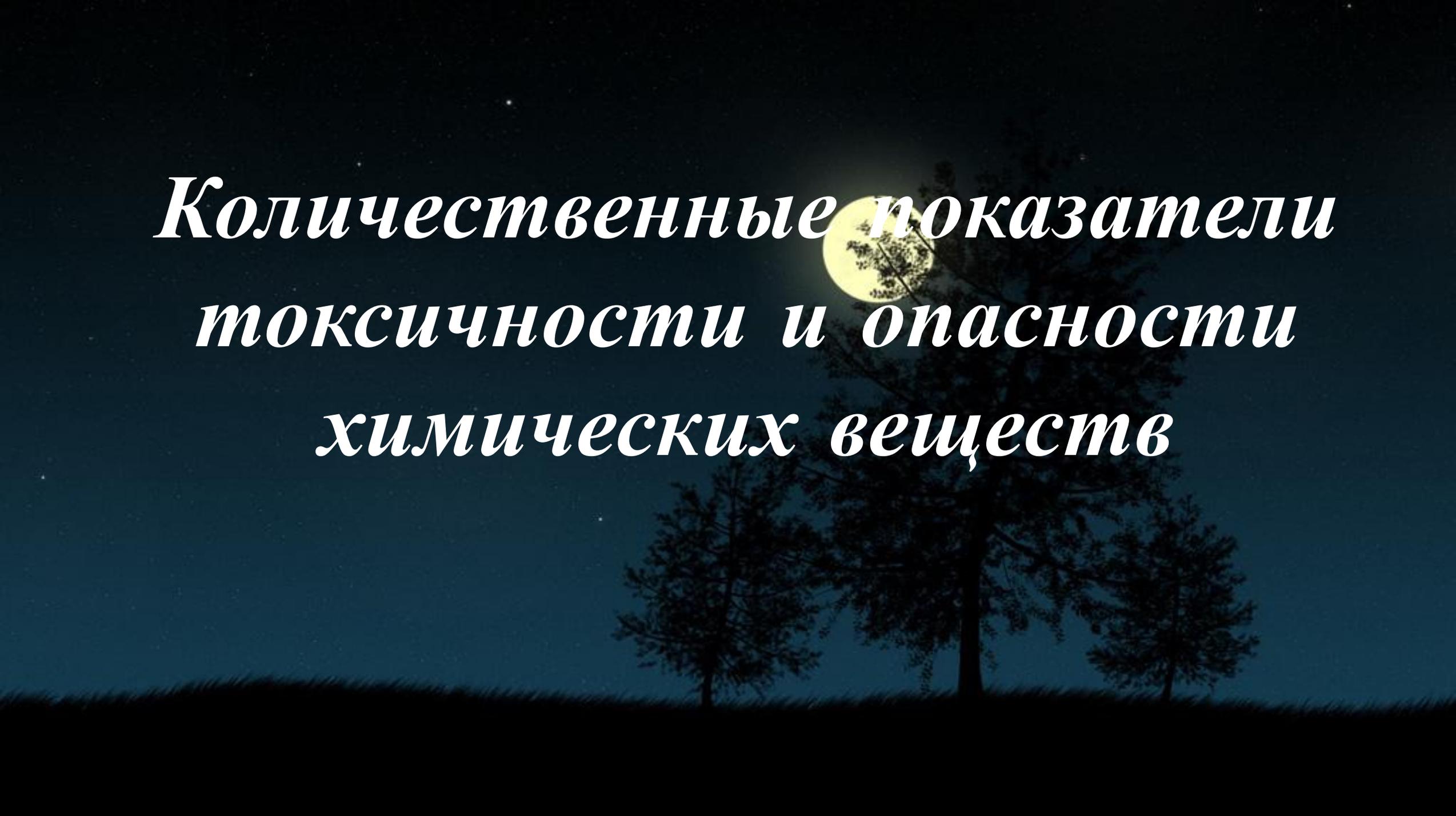


## *Токсикометрия в техносфере*

**– совокупность методов и приемов исследований для количественной оценки токсичности и опасности производственных ядов**

### *Опасность вещества*

**– это вероятность возникновения неприятных для здоровья эффектов в реальных условиях производства или применения химических соединений.**

The background of the slide is a dark night sky with a full moon. The moon is positioned behind the silhouettes of several trees. The trees are dark against the lighter night sky. The overall scene is a serene night landscape.

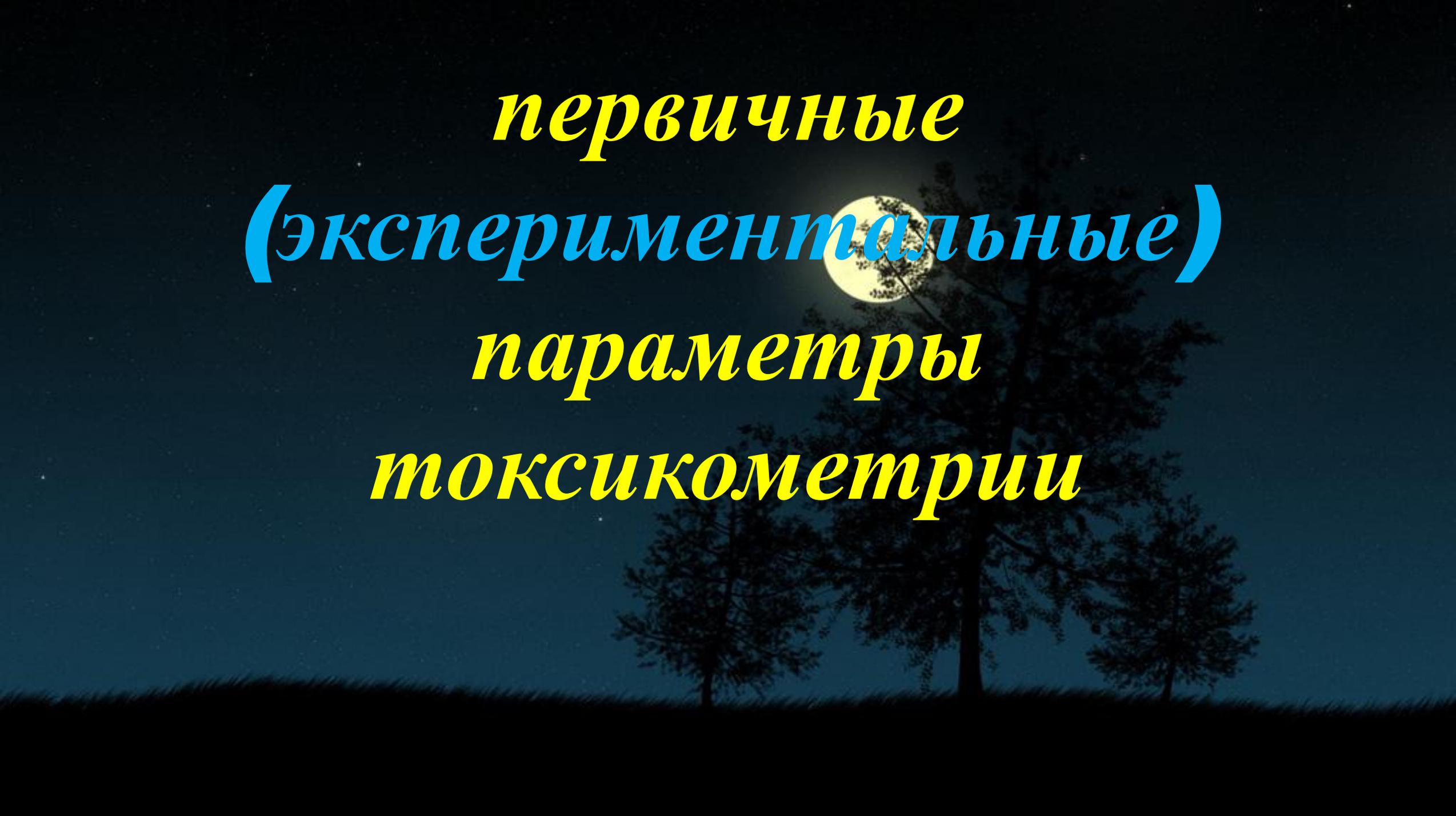
*Количественные показатели  
токсичности и опасности  
химических веществ*

Изучение любых вредных веществ предусматривает установление количественных показателей токсичности и опасности его, т.е. параметров токсикометрии.

*Виды параметров:*

*Первичные (экспериментальные) параметры токсикометрии*  
*Вторичные (производные) параметры токсикометрии.*

Параметры токсикометрии, которые определяются непосредственно в эксперименте, называются **экспериментальными.**



*первичные*  
*(экспериментальные)*  
*параметры*  
*токсикометрии*

*В качестве экспериментальных параметров используются следующие:*

**CL50** – *концентрация средняя смертельная* – вызывает гибель 50 % подопытных животных (мыши, крысы) при ингаляционном воздействии в течение двух и четырех часов и последующем 14-дневном сроке наблюдения (мг/кг).

**DL50** – *доза средняя смертельная* – вызывает гибель 50% подопытных животных при однократном введении в желудок, брюшную полость с последующим 14-дневным сроком наблюдения (мг/кг).

**DLO (CLO)** – *доза максимально переносимая* – наибольшее количество вредного вещества, введение которого в организм не вызывает гибели животных.

***DL100 (CL100)*** – *доза абсолютно смертельная* – наименьшее количество вредного вещества, вызывающее гибель 100 % подопытных животных.

***Lim ac int*** – *порог острого интегрального действия* – минимальная доза, вызывающая изменение биологических показателей на уровне целостного организма, которые выходят за пределы приспособительных физиологических реакций.

***Lim fcsp*** – *порог острого избирательного действия* – минимальная доза, вызывающая изменение биологических функций отдельных органов и систем организма.

***Lim ohint*** – порог общетоксического хронического действия – минимальная доза вещества, при воздействии которой в течение четырех часов по пять раз в неделю на протяжении не менее четырех месяцев возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций.

***Lim ch cp*** – порог отдаленных последствий – минимальная доза вещества, вызывающая изменение отдельных органов и систем организма, которые выходят за пределы приспособительных физиологических реакций в условиях хронического воздействия.

Наиболее статически значимыми в характеристике токсичности ядов по смертельному эффекту являются **параметры *CL50* и *DL50*.**

***Пороговая концентрация яда в крови*** – это параметр, который можно оценить при первых симптомах отравления.

***Критическая концентрация*** – это параметр клинической токсикометрии, соответствующий развернутой клинической картине отравления.

***Степень токсичности*** – величина, обратная средней смертной дозе.

Одним из ведущих факторов, обуславливающих развитие хронического отравления, является **процесс кумуляции**.

Количественная оценка кумулятивных свойств вредных веществ в промышленности осуществляется по величине **коэффициента кумуляции**.

*Коэффициент кумуляции* – отношение суммарной дозы яда, вызывающего стремительный эффект у 50 % подопытных животных при многократном пробном введении, к величине дозы, вызывающей тот же эффект при однократном введении:

$$C_{лгд} = DL50(n) / DL50 ,$$

где DL50 (n) – суммарная средняя смертельная доза при n – кратном воздействии. Этот коэффициент – величина, обратная интенсивности кумуляции.

Величина коэффициента кумуляции *менее 1 свидетельствует о способности вещества к сверхкумуляции; от 1 до 3 – о выраженной кумуляции, от 3 до 5 – о средней кумуляции, более 5 о слабой способности к кумуляции.*



*вторичные  
(производные)  
параметры  
токсикометрии*

Полученные в острых опытах параметры токсичности (**CL50** (средняя смертельная концентрация), **Lim ac inf** (порог острого интегрального действия), **Lim zcsp** (порог острого интегрального действия в зоне хронического действия)) позволяют рассчитывать *зоны острого, хронического и специфического действия*, которые дают возможность оценить опасность вещества.

Опасность оценивается двумя группами количественных показателей:

- *критерием потенциальной опасности;*
- *критерием реальной опасности.*

**Потенциальная опасность определяется коэффициентом  
возможного ингаляционного отравления:**

$$\text{КВИО} = \text{C}_{20} / \text{CL}_{50}$$

где  $\text{C}_{20}$  – насыщенная концентрация вредных веществ в воздухе при  $T = 20$  град. С, мг/м<sup>3</sup>.

Чем выше насыщенная концентрация вещества при комнатной температуре и ниже средняя смертельная концентрация (знач. КВИО больше), тем вероятнее возможность развития острого отравления.

Анализ оценки опасностей различных промышленных ядов по величине КВИО показывает, что в ряде случаев малотоксичное, но высоколетучее вещество в условиях производства может оказаться более опасным в плане развития острого отравления, чем высокотоксичное, но малолетучее соединение.

**О реальной опасности** развития острого отравления можно судить по величине зоны острого действия.

**Зона острого действия ( $Z_{ac}$ )** – это отношение средней смертельной концентрации  $CL50$  к пороговой концентрации  $Limac$  при однократном воздействии:

$$Z_{ac} = CL50 / Limac.$$

Она является показателем компенсаторных свойств организма, его способности к обезвреживанию и выведению из организма ядов и компенсации поврежденных функций.

Чем меньше  $Z_{ac}$ , тем больше опасность острого отравления.

Показателями реальной опасности развития хронической интоксикации являются значения зон хронического и биологического действия.

**Зона хронического действия (*Zch*)** – отношение пороговой концентрации при однократном воздействии  $Limac$  к пороговой концентрации при хроническом воздействии  $Limch$ :

$$**Zch = Limac / Limch.**$$

Величина  $Zch$  используется для характеристики опасности яда при хроническом воздействии. Опасность хронического отравления прямо пропорциональна величине  $Zch$ . Зона хронического действия является показателем компенсаторных свойств организма на низкомолекулярном уровне.

**Зона биологического действия (*Zbiol*)** – соотношение средней смертной концентрации  $CL50$  к пороговой концентрации при хроническом воздействии  $Limch$ :

$$**Zbiol = CL50 / Limch.**$$

Чем больше значение  $Zbiol$ , тем выраженнее способность соединения к кумуляции в организме.

# Классификация пестовидов



**По производственному назначению пестициды (вещества, применяемые для борьбы с вредными организмами) подразделяются на следующие группы:**

*альгициды* – средства для уничтожения водорослей в водоемах;

*аттрактанты* – вещества, привлекающие насекомых;

*афициды* – средства для борьбы с тлями;

*десиканты* – средства для подсушивания растений;

*инсектициды* – средства для борьбы с вредными насекомыми;

*ларвициды* – средства для уничтожения личинок и гусениц;

*арборициды* – средства для уничтожения нежелательных кустарников и деревьев;

*акарициды* – средства для борьбы с клещами;

*гербициды* – средства для борьбы с вредными растениями;

*зооциды* – средства для борьбы с грызунами;

*ихтиоциды* – средства для борьбы с сорными видами рыб;

*моллюскоциды* – средства для борьбы с моллюсками и слизнями;

**По производственному назначению пестициды (вещества, применяемые для борьбы с вредными организмами) подразделяются на следующие группы:**

*дефолианты* – средства для удаления листьев с технических культур при машинной обработке урожая;

*хемостерильянт*ы – средства для стерилизации самцов и самок вредных насекомых.

*нематоциды* – средства для борьбы с круглыми червями;

*овициды* – средства для уничтожения яиц насекомых;

*реторданты* – регуляторы роста растений;

*репелленты* – средства для отпугивания летающих насекомых;

*фунгициды* – средства для борьбы с грибами;

# По химическому составу пестициды подразделяют на

фосфорорганические пестициды

карбаматные пестициды

производные  
хлорфеноксиуксусной кислоты

производные мочевины

гетероциклические соединения

циан- и родансодержащие  
соединения

хлорорганические пестициды

ртутноорганические пестициды

нитро- и хлорпроизводные фенола

производные триазина

медьсодержащие соединения

фторсодержащие соединения.

# Гигиеническая классификация пестицидов включает следующие основные критерии вредности:

токсичность по величине среднесмертной дозы при однократном введении в желудок

кожно-резорбтивную токсичность

опасность веществ по степени летучести

бластомогенность (образование опухолей) пестицидов

эмбриотоксичность и аллергенные свойства пестицидов

кумулятивные свойства пестицидов

стойкость пестицидов во внешней среде

тератогенность (нарушение эмбрионального развития) пестицидов

**По стойкости во внешней среде пестициды делятся на четыре группы в зависимости от периода полураспада:**

очень стойкие – 1-2 года;

стойкие – от 6 мес. до 1 года;

умеренно стойкие – 1-6 мес.;

малостойкие – до 1 мес.

**По степени бластомогенности пестициды разделяются на четыре группы:**

явно канцерогенные (известно возникновение рака у людей);

канцерогенные (канцерогенность доказана на животных);

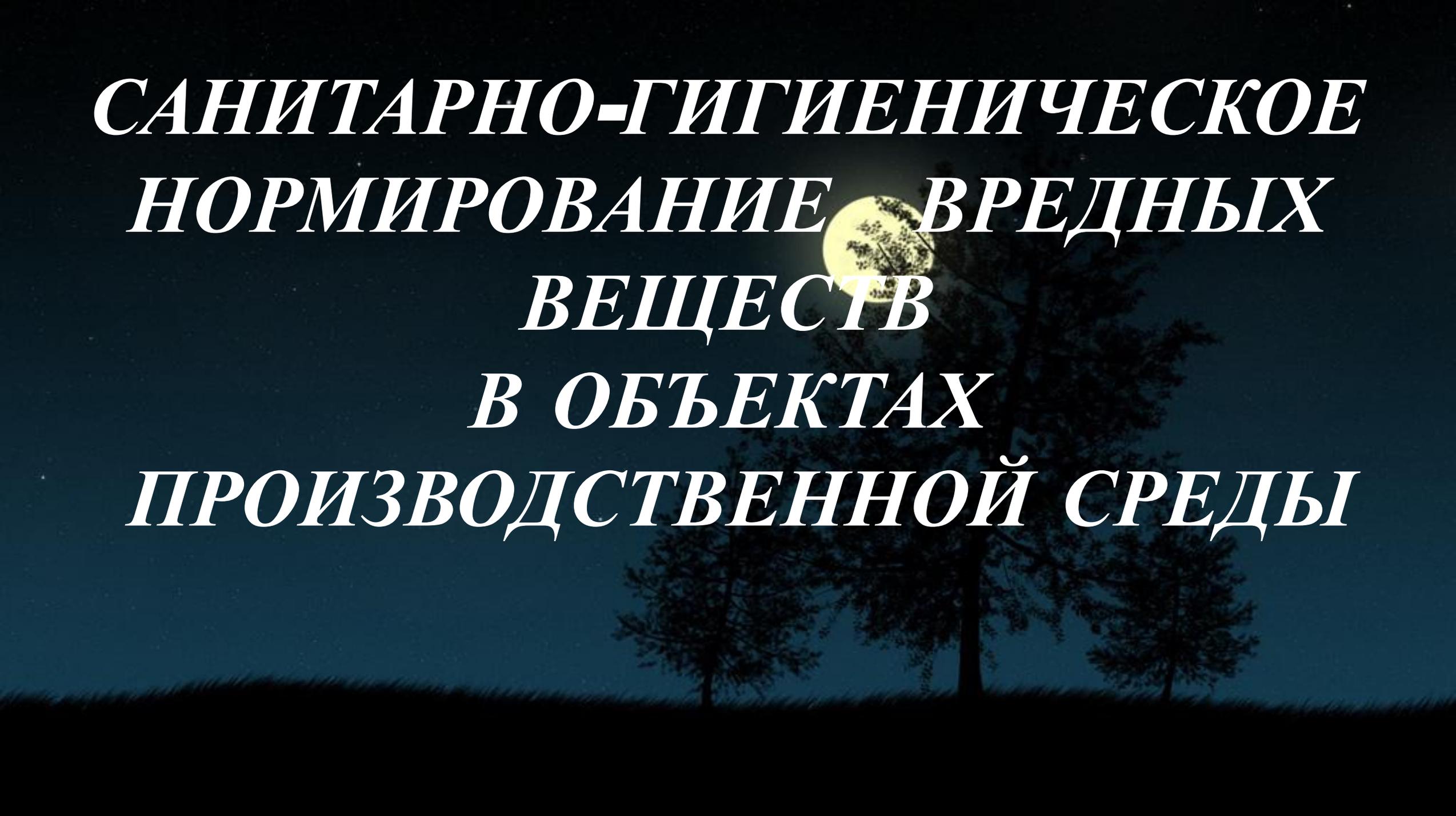
слабоканцерогенные (слабые канцерогены на животных);

подозрительные на бластомогенность.

**По степени тератогенности пестициды делят на две группы:**

явные тератогены (известные уродства у людей и животных);

подозрительные на тератогенность (наличие данных на животных).



*САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ  
НОРМИРОВАНИЕ ВРЕДНЫХ  
ВЕЩЕСТВ  
В ОБЪЕКТАХ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ*

## ***Санитарно-гигиеническое нормирование***

***– это деятельность по установлению нормативов предельно допустимых воздействий человека на техносферу и природу. Под воздействием понимается антропогенная деятельность, связанная с экономическими, культурными и другими интересами человека и вносящая изменения в техническую и природную среду***

Основные показатели санитарной оценки вредных веществ в различных средах: - в воздухе рабочей зоны и населенных мест: ПДКр.з., ПДКм.р., ПДКс.с. - лимитирующий показатель вредности (ЛПВ) для водоемов; - предельно-допустимая концентрация вредных веществ в почве.

**Предельно допустимый уровень (ПДУ)** – это уровень физического воздействия (шум, тепловое, световое, радиоактивное и т.д. излучение), которое при ежедневном воздействии в течение длительного времени на организм не вызывает патологических изменений или заболеваний, а также не нарушает нормальной деятельности человека.

**Предельная допустимая концентрация (ПДК)** – это максимальная концентрация вещества, которая, воздействуя на человека, не вызывает у него и его потомства биологических изменений, даже скрытых и временно компенсированных, в т.ч. изменений реактивности, адаптационно-компенсаторных возможностей, иммунологических реакций, нарушений физиологических циклов, а также других нарушений.

ПДК и ПДУ устанавливают для производств и окружающей среды.

При их принятии руководствуются следующими **принципами**:

- **приоритет медицинских и биологических показаний к установлению санитарных регламентов перед прочими подходами;**
- **пороговость действия неблагоприятных факторов (в том числе химических соединений с мутагенным или канцерогенным эффектом действия ионизирующего излучения);**
- **опережение разработки и внедрение профилактических мероприятий по сравнению с появлением опасного и вредного фактора.**

Для ограничения воздействия вредных веществ применяют **гигиеническое нормирование их содержания в различных средах**. При установленном ПДК в воздухе рабочей зоны или в воздушном бассейне населенных пунктов ориентируются на токсикологический показатель или рефлекторную реакцию организма.

В связи с тем, что требование полного отсутствия промышленных ядов в зоне дыхания работающих часто невыполнимо, особую значимость приобретает **гигиеническая регламентация** содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

**Такая регламентация осуществляется в три этапа:**

*Побоснование ориентировочно безопасного уровня воздействия (ОБУВ);*

*Побоснование ПДК;*

*Пкорректировка ПДК с учетом условий труда работающих и состояния их здоровья.*

ОБУВ устанавливается временно – на период, предшествующий проектированию производства. Значение ОБУВ определяется путем расчета по физическим или химическим свойствам или путем гентерполяций и экстраполяции в гомологических рядах соединений, либо по показателям острой токсичности. ОБУВ должны пересматриваться через два года после их утверждения. ОБУВ не устанавливаются: для веществ, опасных в плане развития отдаленных и необратимых эффектов; для веществ, подлежащих широкому внедрению в практику.

**Для санитарной оценки воздушной среды используются следующие показатели:**

**ПДКр.з. – ПДК вредного вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м<sup>3</sup>.**

**ПДК ср.к. – средняя концентрация, полученная путем непрерывного или прерывного отбора проб воздуха при суммарном времени не менее **75 %** продолжительности рабочей смены.**

**ПДКр.з. не должна вызывать у работающих при ежедневном вдыхании в пределах 8 часов в течение всего рабочего стажа заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.**

**Для веществ, обладающих кумулятивными свойствами, введена величина – среднесменная концентрация.**

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов также регламентируется ПДК, при этом нормируется среднесуточная и максимально разовая величина.

**ПДК вредных веществ в воздухе населенных мест** – это максимальные концентрации, отнесенные к определенному периоду осреднения (30 мин, 24 часа, 1 месяц, 1 год) и не оказывающие ни регламентированной вероятности их проявления, ни прямого, ни косвенно вредного воздействия на организм человека, включая отдаленные последствия для настоящего и последующего поколений, не снижающие работоспособность человека и не ухудшающие его самочувствия. Для атмосферного воздуха ПДК ниже, чем для рабочей зоны.

**Максимальная (разовая) концентрация ПДКМР** – наиболее высокая из числа 30-минутных концентраций, зарегистрированных в данной точке за определенный период времени.

**Среднесуточная концентрация ПДКСС** – средняя из числа концентраций, выявленных в течение суток или отбираемых непрерывно в течение 24 ч.

Нормирование качества воды рек, озер и водохранилищ проводят в соответствии с «Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнений».

При этом рассматриваются водоемы двух категорий:

*Первая – хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения,*

*Вторая – рыбохозяйственного назначения.*

**Лимитирующий признак вредности (ЛПВ) – признак вредного действия веществ, который характеризуется наименьшей пороговой концентрацией.**

**ЛПВ для водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения используют трех видов:**

*санитарно-токсикологический, общесанитарный и органолептический;*

**для водоемов рыбохозяйственного назначения – еще два вида ЛПВ:**

*токсикологический и рыбохозяйственный.*

Нормирование химического загрязнения почв осуществляется по предельно-допустимым концентрациям (ПДКп).

**ПДКп** – концентрация вещества (мг/кг) в пахотном слое почвы, которая не должна оказывать прямого или косвенного отрицательного влияния на прикасающуюся с почвой среду и здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы.

Различают четыре разновидности ПДКП в зависимости от пути миграции веществ в сопредельные среды: **ТВ** – *транслокационный показатель*, характеризующий переход химического вещества из почвы через корневую систему в зеленую массу и плоды растений; **МА** – *миграционный воздушный показатель*, характеризующий переход химического вещества в атмосферу; **МВ** – *миграционный водный показатель*, характеризующий переход химического вещества из почвы в подземные грунтовые воды и водные источники; **С** – *общесанитарный показатель*, характеризующий влияние химического вещества на самоочищающую способность почвы и микробиоценоз.

*Понятие «химическая травма»*

*организма.*

*Основные периоды отравления:*

*период резорбции и период*

*элиминации.*

**Взаимодействие между токсичными веществами и живыми организмами имеет два аспекта:**

- **действие токсичных веществ на организм – токсикодинамическая фаза;**
- **ответная реакция организма на токсичные вещества (это происходит во времени с разной скоростью) – токсикокинетическая фаза.**

**Острые отравления целесообразно рассматривать как *химическую травму*, развивающуюся вследствие введения в организм токсической дозы чужеродного химического вещества.**

Последствия, связанные со специфическим воздействием на организм токсического вещества, *относятся к токсикогенному эффекту химической травмы*. Он носит характер патогенной реакции и наиболее ярко проявляется в ранней стадии острых отравлений – токсикогенной, когда токсический агент находится в организме в дозе, способной оказывать специфическое действие. Одновременно могут включаться патологические процессы, лишенные «химической» специфичности. Таким образом, общий токсический эффект является результатом специфического токсического действия и неспецифических реакций организма. **В токсикогенной фазе отравления выделяют** два основных периода: *период резорбции*, продолжающийся до момента достижения максимальной концентрации токсичного вещества в крови, и *период элиминации*, от окончания момента резорбции до полного очищения крови от яда.

# Фазы и периоды отравлений.

концентрация

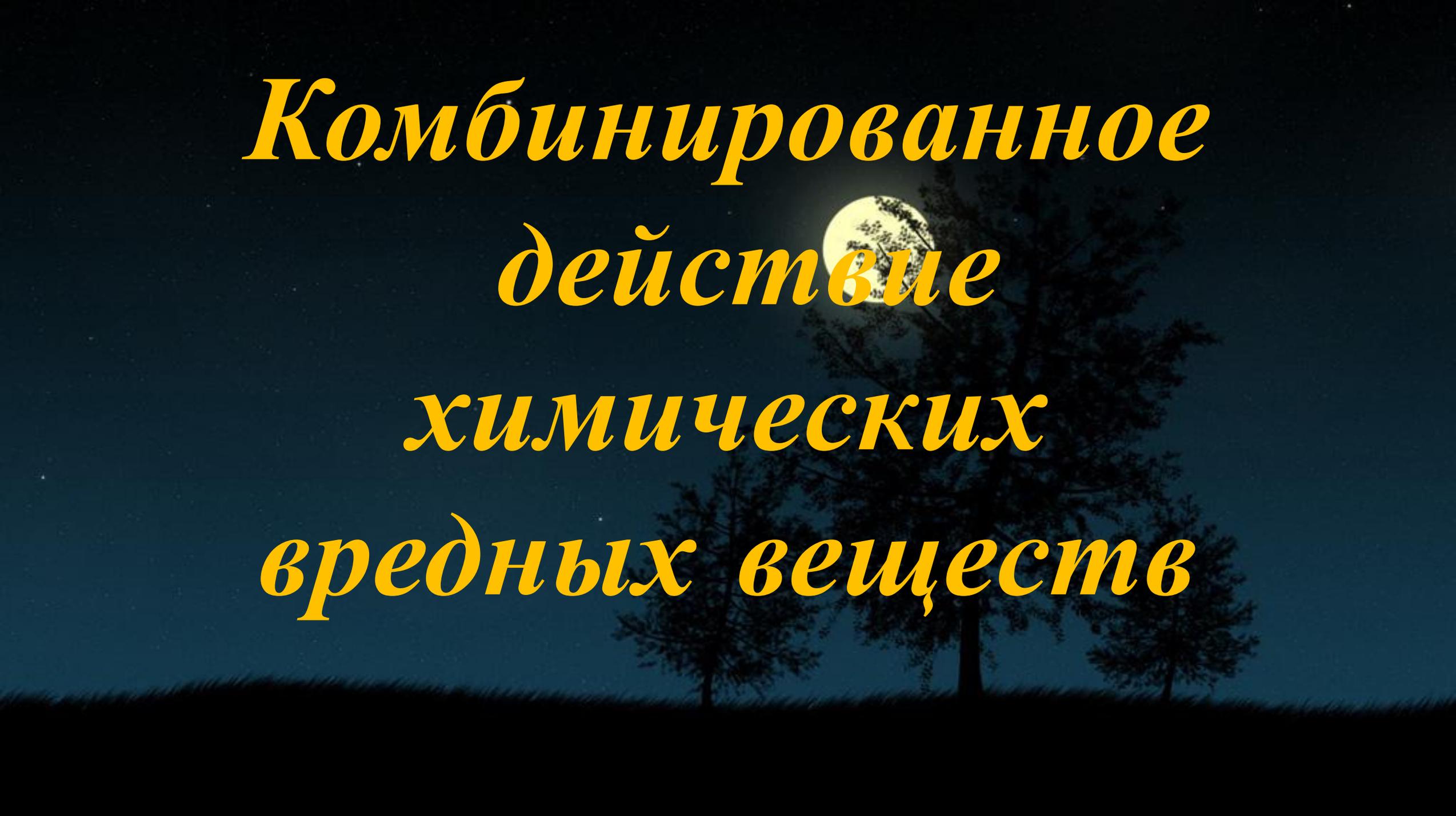


*Основные факторы, определяющие развитие острого отравления.*

**R – пространственный, С – концентрационный, t – временной.**

**Путь введения, токсичность, принятая доза и время экспозиции яда, возраст рабочего и условия окружающей среды, при которых произошло отравление. При внутривенных отравлениях скрытый период отсутствует.**

*Комбинированное  
действие  
химических  
вредных веществ*

The background of the image is a dark blue night sky with a full moon in the upper center. Silhouettes of several trees are visible against the sky, and a dark horizon line with grass is at the bottom. The text is overlaid in a yellow, cursive font.

***Комбинированное действие вредных веществ – ЭТО  
одновременное или последовательное действие на  
организм нескольких ядов при одном и том же пути  
поступления.***

*Различают несколько видов комбинированного действия ядов.*

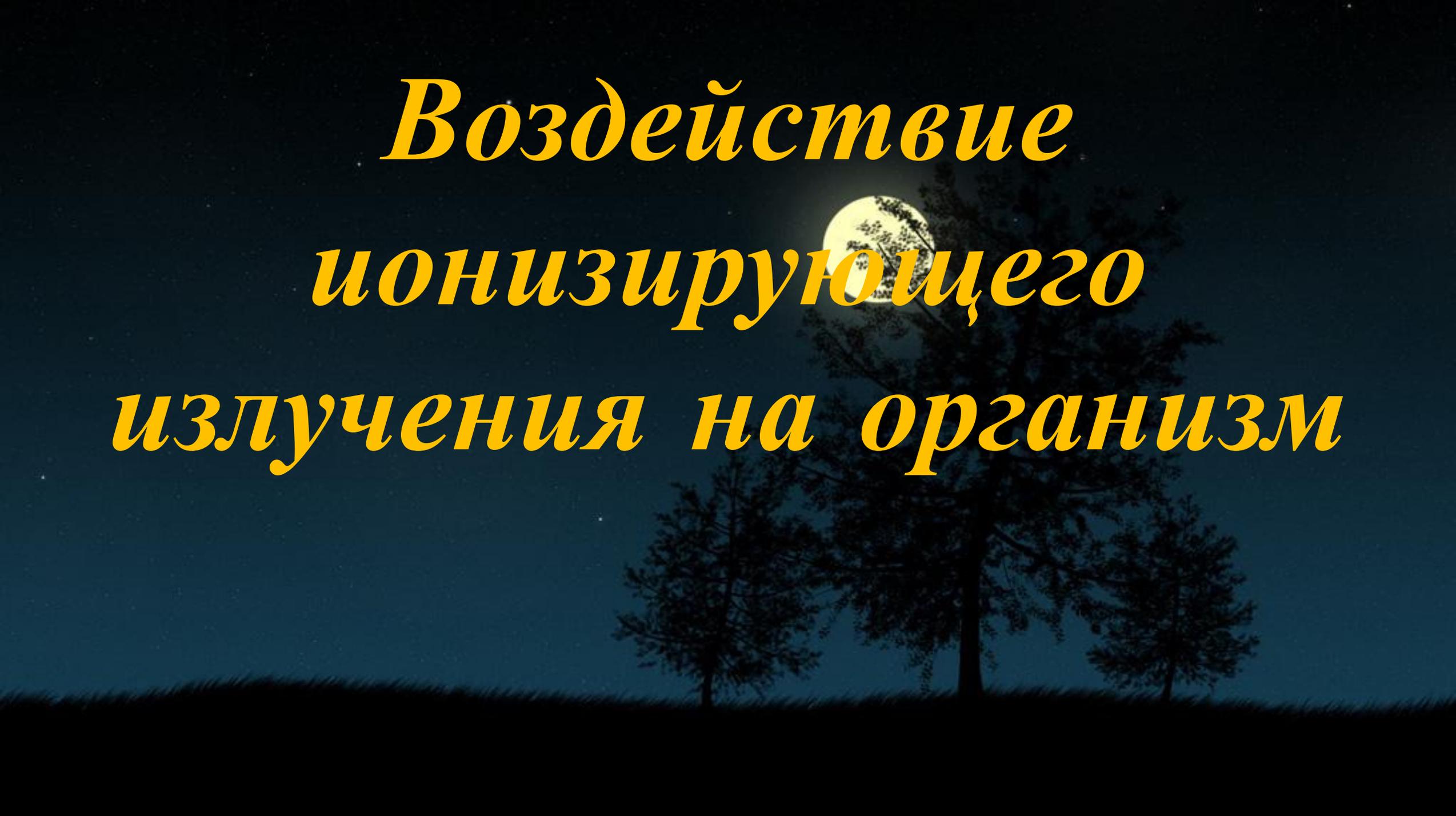
**1. Аддитивное действие** – феномен суммированных эффектов. При этом суммарный эффект равен сумме эффектов действующих компонентов. Аддитивность характерна для веществ однонаправленного действия, когда компоненты смеси оказывают влияние на одни и те же системы организма, причем при количественно одинаковой замене компонентов друг другом токсичность смеси не меняется. Если в воздухе присутствуют пары двух раздражающих веществ, для которых установлена ПДК = 10 мг/м<sup>3</sup> для каждого, то это значит, что в комбинации они окажут такое же действие, как концентрация 20 мг/м<sup>3</sup> какого-либо одного из этих веществ. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что в большинстве случаев производственные яды в сочетании действуют по типу суммации.

**2. Потенцированное действие (синергизм)** – усиление эффекта. Компоненты смеси действуют при этом так, что одно вещество усиливает действие другого. Эффект комбинированного действия при синергизме больше аддитивного, и это учитывается при анализе гигиенической ситуации в конкретных производственных условиях.

**3. Антагонистическое действие** – такое действие, при котором эффект комбинированного действия менее ожидаемого. Компоненты смеси действуют так, что одно вещество ослабляет действие другого, эффект – менее аддитивного. Примером может служить антидотное взаимодействие между эзерином и атропином.

**4. Независимое действие** – комбинированный эффект не отличается от изолированного действия каждого яда в отдельности. Преобладает эффект наиболее токсичного вещества. Комбинации веществ с независимым действием встречаются достаточно часто, например бензол и раздражающие газы, смесь продуктов сгорания и пыли. Наряду с комбинированным влиянием ядов возможно их комплексное действие, когда яды поступают в организм одновременно, но разными путями (через органы дыхания и ЖКТ, органы дыхания и кожу и т. д.).

*Воздействие  
ионизирующего  
излучения на организм*

The background of the slide is a dark blue night sky with a full moon in the upper center. Below the moon, the silhouettes of several trees are visible against the sky. The foreground shows a dark silhouette of a grassy field. The text is overlaid on this scene in a bright yellow, italicized serif font.

Источниками внешнего облучения организма являются космическое излучение и естественные радионуклиды, содержащиеся в почве, воде и воздухе, а также рентгенодиагностические процедуры, цветные телевизоры и полеты на самолетах на больших высотах (хотя вклад двух последних факторов и невелик).

*Стадия* радиобиологических процессов, для которых характерны мутации в организме, называется *биохимической*.

*Стадия* радиобиологических процессов, для которой характерно образование первичных повреждений ДНК вследствие реакций со свободными радикалами, называется *химической*.

*Стадия* радиобиологических процессов, для которых характерно гибель клеток или изменение их свойств, в результате мутации, является *биологической*.

*Эффекты воздействия ионизирующего излучения, которые проявляются спустя годы после излучения не только у непосредственно облученных лиц, но и у их потомства называется стохастическими. Стохастические эффекты воздействия ионизирующего излучения развиваются с момента облучения по прошествии десяти и более лет. Степень воздействия ионизирующего излучения на органы и ткани человека оценивается поглощенной дозой.*

*Доза вещества, которая воздействует на популяцию или экосистему, называется экспозицией.*

**Стронций-90.** Период полураспада этого радиоактивного элемента составляет 29 лет. При попадании стронция внутрь его концентрация в крови уже через 15 минут достигает значительной величины, а в целом этот процесс завершается через пять часов. Стронций избирательно накапливается, в основном, в костях и облучению подвергаются костная ткань, костный мозг, кроветворная система. Вследствие этого развивается анемия, называемая в народе «малокровием».

**Цезий-137.** После стронция-90 цезий-137 является самым опасным радионуклидом для человека. Он хорошо накапливается растениями, попадает в пищевые продукты и быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте.

**Цезий-137** – долго живущий радионуклид, период его полураспада составляет 30 лет. До 80 % цезия откладывается в мышечной ткани. Биологические процессы эффективно влияют на цезий, поэтому в отличие от стронция биологический период полувыведения цезия у взрослых людей колеблется от 50 до 200 суток, у детей в возрасте 6-16 лет от 46 до 57 суток, у новорожденных – 10 суток. Причем, около 10 % нуклида быстро выводятся из организма, остальная часть – более медленными темпами. Но в любом случае ежегодное его содержание в организме практически определяется поступлением нуклида с рационом в данном году.

The background of the slide is a dark, night-time landscape. At the top, a full moon is visible, partially obscured by the branches of a tree. Below the moon, the silhouettes of several trees are visible against the dark sky. At the bottom of the image, there is a silhouette of a grassy field. The overall scene is dimly lit, with the moon providing the primary light source.

*АНТИДОТЫ  
И ИХ  
ХАРАКТЕРИСТИКА*

*Антидоты представляют собой лекарственные средства или особые составы, применение которых в профилактике и лечении отравлений обусловлено их специфическим антитоксическим действием. Антидоты обезвреживают яды и устраняют вызываемые ими токсические эффекты.*



### *Антидоты физического действия*

Эти антидоты оказывают защитное действие, главным образом, за счет адсорбции яда. Благодаря своей высокой поверхностной активности адсорбенты связывают молекулы твердого вещества и препятствуют его поглощению окружающей тканью. Однако молекулы адсорбированного яда могут позже отделиться от адсорбента и вновь попасть на ткани желудка. Это явление десорбции. Поэтому при применении антидотов физического действия исключительно важно сочетать их с мерами, направленными на последующее выведение адсорбента из организма. Это можно добиться промыванием желудка или применением слабительных, если адсорбент уже попал в кишечник.

*Антидоты химического действия В составе механизма их действия лежит непосредственно реакция между ядом и антидотом. Химические антидоты могут быть как местного, так и резорбтивного действия.*

### *Местное действие.*

Если физические антидоты оказывают малоспецифический антидотный эффект, то химические обладают довольно высокой специфичностью, что связано с самим характером химической реакции. Местное действие химических антидотов обеспечивается в результате реакции нейтрализации, образования нерастворимых соединений, окисления, восстановления, конкурентного замещения и образования комплексов. Первые три механизма действия имеют особую важность и изучены лучше других.

## *Резорбтивное действие.*

Резорбтивные антидоты химического действия можно подразделить на две основные подгруппы: а) антидоты, вступающие во взаимодействие с некоторыми промежуточными продуктами, образующимися в результате реакции между ядом и субстратом; б) антидоты, непосредственно вмешивающиеся в реакцию между ядом и определенными биологическими системами. В этом случае химический механизм часто бывает связан с биохимическим механизмом антидотного действия.

## ***Антидоты биохимического и физиологического действия***

*Эти препараты отличаются высокоспецифичным антидотным эффектом. Для данного класса типичны антидоты, применяемые при лечении отравлений фосфорорганическими соединениями, являющимися основными компонентами инсектицидов. Даже очень небольшие дозы фосфорорганических соединений подавляют функцию холинэстеразы в результате ее фосфорилирования, что приводит к накоплению ацетилхолина в тканях. Поскольку ацетилхолин имеет огромное значение для передачи импульсов как в центральной, так и в периферической нервной системе, его чрезмерное количество ведет к нарушению нервных функций, и следовательно, к серьезным патологическим изменениям.*

***Практика показала, что наилучшие результаты достигаются в тех случаях, когда биохимические антидоты применяются с антидотами физиологического действия. К антидотам физиологического действия относятся все лекарственные средства, вызывающие физиологические реакции, противодействующие яду (например, возбуждающие действие при парализующих ядах)***

# Классификация основных биологических негативных факторов техносферы

## *Биологические факторы*

могут встречаться во всех средах - в воде, воздухе, почве, продуктах питания, на производстве, в быту. Их источником являются предприятия пищевой, фармацевтической промышленности, сельскохозяйственные предприятия и животноводческие комплексы, очистные сооружения.

**воздействие продуктов жизнедеятельности (например пыльцы) и биотехнологических производств.**

**Биотехнологические производства являются одним из основных источников аллергенов - веществ, вызывающих аллергические реакции и заболевания (например, бронхиальную астму или экзему)**

**прямое воздействие живых организмов: повреждения от животных, пресмыкающихся и насекомых**

# Биологические опасные и вредные производственные факторы включают следующие биологические объекты

## Патогенные микроорганизмы

бактерии

грибы

бактерии

риккетсии

спирохеты

простейшие

## Продукты жизнедеятельности патогенных микроорганизмов

# Классификация основных психофизиологических негативных факторов техносферы



# Воздействие основных психофизиологических негативных факторов техносферы



**создают высокие уровни физических и нервно-психологических нагрузок**

**обуславливают степень тяжести и напряженности труда**

# Опасные и вредные факторы техносферы

## психофизиологические

физические перегрузки

статическая перегрузка

динамическая перегрузка

нервно-психические  
перегрузки

умственная перегрузка

перегрузки анализаторов

монотонность труда

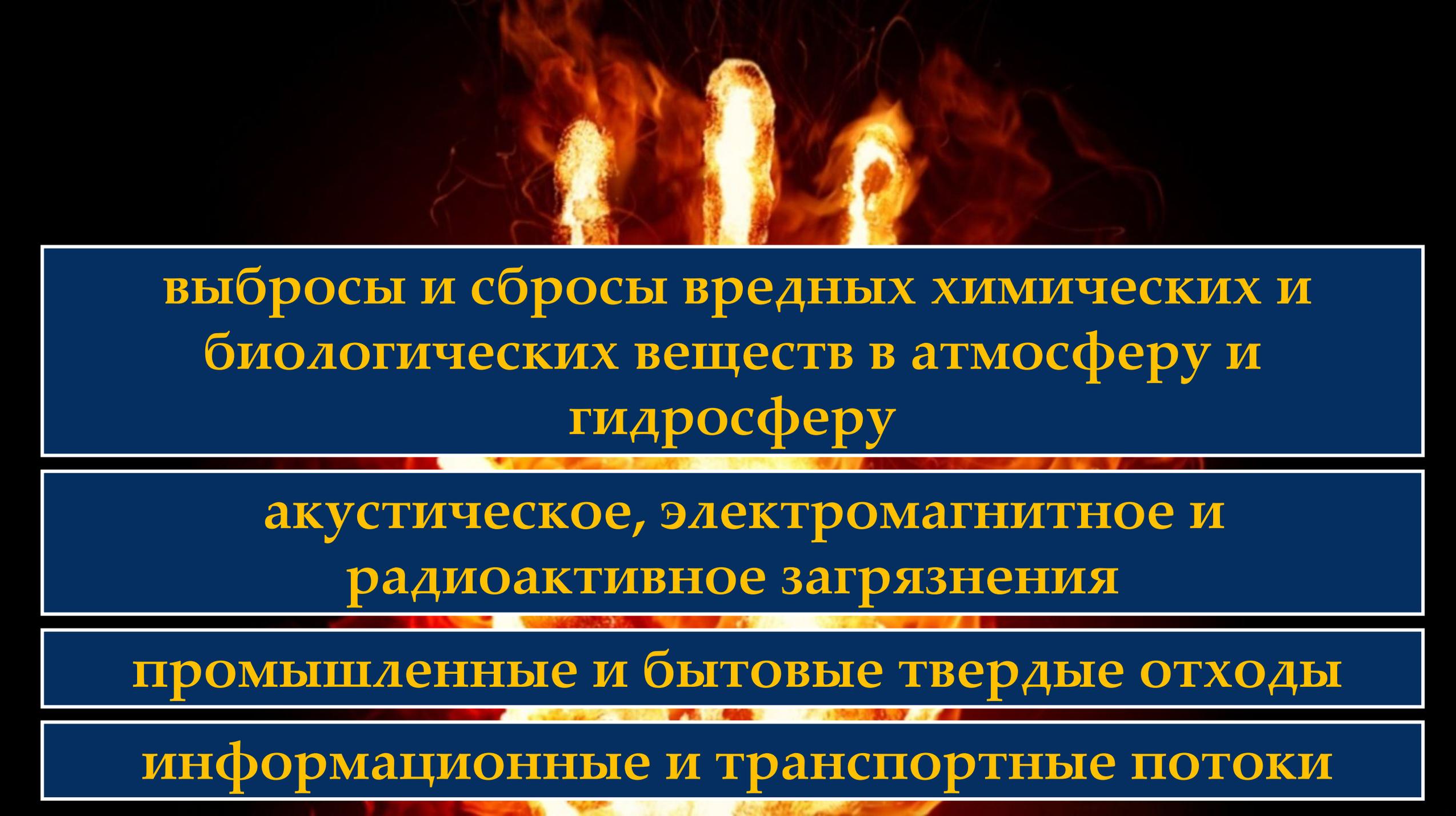
эмоциональные перегрузки

# Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды

ингредиентные, биологические и  
энергетические загрязнения

информационно-психологические воздействия

деградация природной среды



**выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу**

**акустическое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения**

**промышленные и бытовые твердые отходы**

**информационные и транспортные потоки**

# При воздействии нескольких факторов на организмы различают

**комбинированное воздействие** – суммарное действие нескольких факторов одной природы (напр., ряда химических веществ)

**сочетанное воздействие** – суммарное действие нескольких факторов различной природы (напр., химического вещества и ультрафиолетового излучения)

**комплексное воздействие** – многоплановое воздействие одного фактора (напр., поступление одного и того же вещества перорально, респираторно и через кожу)

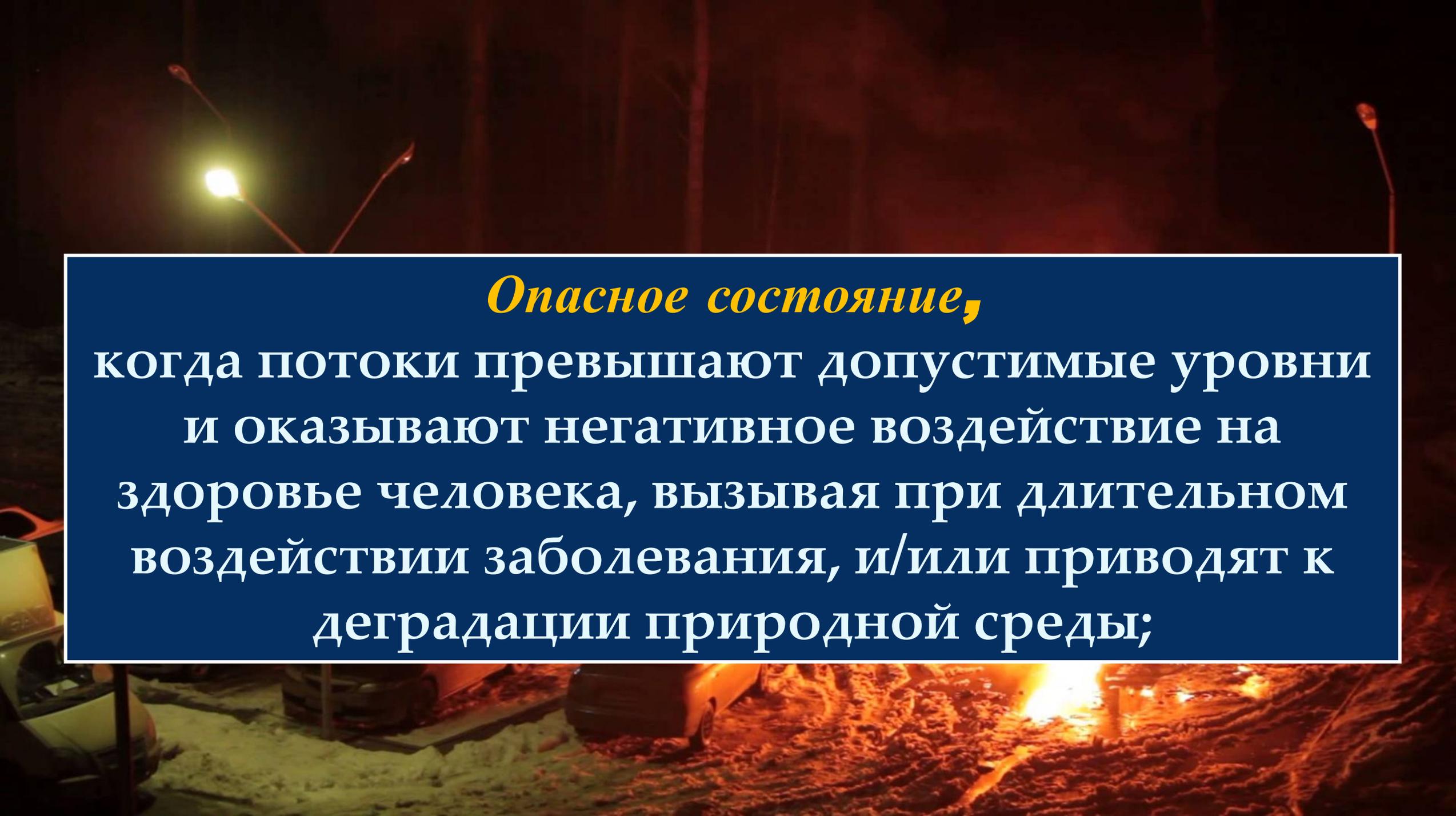
# Взаимодействие человека и техносферы

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, сооружения и т.п.) и действиями человека. Изменяя величину любого потока от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд *характерных состояний* взаимодействия в системе «человек–среда обитания»

*комфортное (оптимальное) состояние,* когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и как следствие продуктивности деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;

*допустимое состояние,*

когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;



*Опасное состояние,*  
когда потоки превышают допустимые уровни  
и оказывают негативное воздействие на  
здоровье человека, вызывая при длительном  
воздействии заболевания, и/или приводят к  
деградации природной среды;

*чрезвычайно опасное состояние,*  
КОГДА ПОТОКИ ВЫСОКИХ УРОВНЕЙ ЗА КОРОТКИЙ  
период времени могут нанести травму,  
привести человека к летальному  
исходу, вызвать разрушения в природной  
среде.



# ОПАСНАЯ ЗОНА



Пространство, в котором возможно воздействие  
опасного или вредного фактора

зоны захвата машин,  
поверхности и выступы  
движущихся частей

рабочие зоны подъемно-  
транспортного  
оборудования

зоны вокруг разрушающихся зданий, механизмов,  
сосудов под давлением и т. д

# ОПАСНАЯ ЗОНА

## классификация

По времени нахождения объекта безопасности

**постоянные опасные  
зоны,  
которые  
характеризуются  
геометрическими  
размерами зон опасности**

**временные опасные зоны,  
которые характеризуются  
геометрическими  
размерами и вероятностью  
возникновения  
зон опасности**

# ОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ

Условия, в которых создается возможность воздействия на человека опасных факторов

О

Ч

I – БЕЗОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ

Ч

О

II – СИТУАЦИЯ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ИЛИ ЛОКАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ

О Ч

О – ОПАСНОСТЬ

Ч – ЧЕЛОВЕК

III – ОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ

О

Ч

IV – УСЛОВНАЯ БЕЗОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ



**Закон о  
неизбежности  
образования отходов  
жизнедеятельности**

# **Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности**

**В любом хозяйственном цикле образуются отходы и побочные эффекты, они не устранимы и могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую или перемещены в пространстве**

**Данный закон исключает принципиальную возможность безотходного производства и потребления в современном обществе. Материя не исчезает, а лишь переходит из одной формы в другую, оказывая влияние на жизнь**

# Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности

## ВЫВОДЫ

1

Правило необратимости эволюции (однонаправленности развития): большие системы (техническая система) эволюционируют только в одном направлении – от простого к сложному; инволюция, регресс могут относиться только к отдельным частям или отдельным периодам развития системы

2

Правило ускорения эволюции: с ростом сложности организации систем темпы эволюции возрастают. Это правило относится к развитию техники.

3

Правило отсутствия бесплатных ресурсов: пространство, энергия, солнечный свет, вода, какими бы неисчерпаемыми они ни казались, неукоснительно оплачиваются любой расходуемой их системой (техносферой)

# Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности

## Схема взаимодействия промышленного предприятия с окружающей средой

### ВХОД



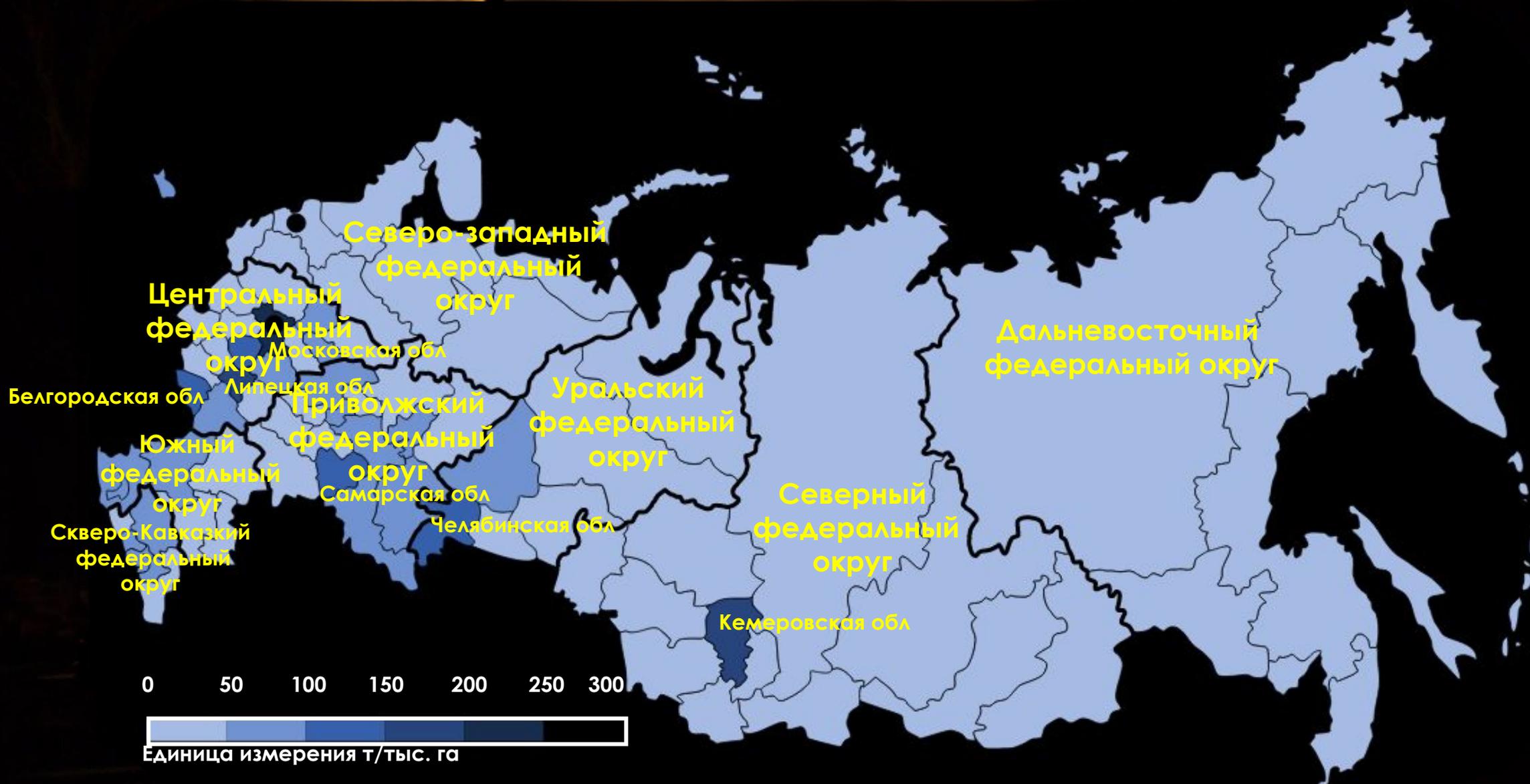
### ВЫХОД



### ВЫХОД



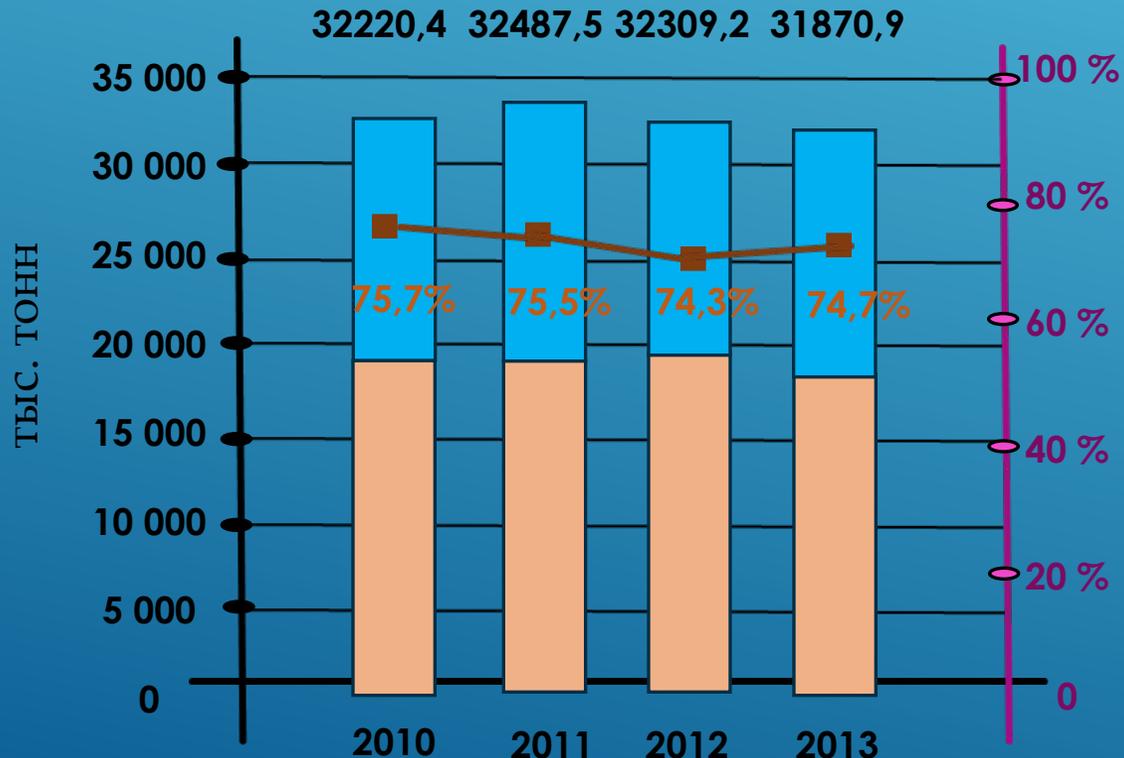
# Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на единицу площади в 2013 г.



## Графики, иллюстрирующие динамику изменения объема выбросов, их качественного состава и «вес» отдельных видов экономической деятельности

### Общий объем выбросов загрязняющих веществ в Российской Федерации

- Выбросы от стационарных источников
- Выбросы от автомобильного транспорта
- Установлено и обезврежено, %



### Соотношения объема выбросов от стационарных источников по видам экономической деятельности

- Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство
- Добыча полезных ископаемых
- Обрабатывающие производства
- Производство и распределение электроэнергии, газа и воды
- Прочие

