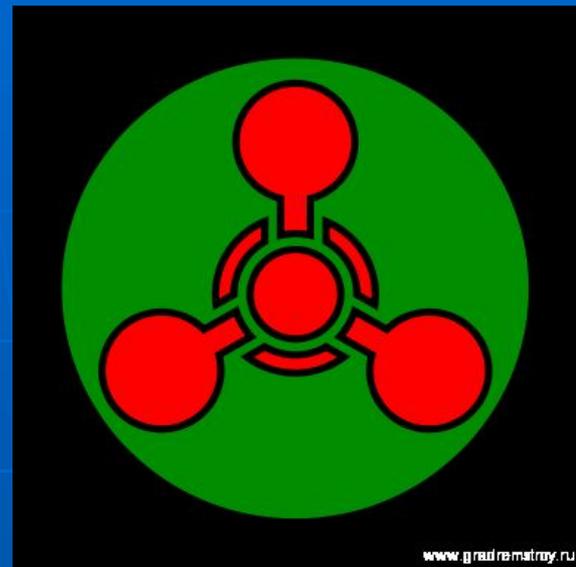


- Каменская Е.Н.

- Лекция № 4

- **Негативные факторы в системе «человек – среда обитания»**

- Часть 2. Химические негативные факторы



www.greemstroy.ru

■ Атмосферный воздух

- Химический состав атмосферного воздуха отличается большим постоянством.
- В воздухе содержится
 - 78,1 % азота,
 - 20,93 % кислорода,
 - около 0,03 % углекислоты
 - менее 1 % водорода и инертных газов.



- **Кислород (O_2)** — газ без цвета, запаха, удельный вес по отношению к воздуху 1,11, необходим для поддержания дыхания и горения, слабо растворим в воде.



2155400237

- С уменьшением количества кислорода во вдыхаемом воздухе наступает кислородное голодание (**аноксимия**). При содержании O_2 в воздухе менее 12 % наступает смертельная опасность.

- На высоте выше 2000 м (иногда 2500 м) возникает заболевание **горная болезнь**.
- Признаки горной болезни: одышка и сердцебиение, особенно при физических усилиях, головокружение, головная боль, шум в ушах, слабость, быстрая утомляемость, сонливость.
- В тяжелых случаях возможны кровотечения из носа, рвота, судороги, потери сознания.

- **Углекислый газ (CO_2)** — газ без цвета, со слабокислым вкусом, удельный вес 1,52, вследствие чего он скапливается в вертикальных и наклонных выработках внизу, а в горизонтальных — у почвы.



<http://tsunami.tiu.ru/>

- **Углекислый газ** является возбудителем дыхательного центра, вследствие чего увеличение в воздухе содержания CO_2 вызывает учащение дыхания: при 3 % CO_2 частота дыхания удваивается, а при 5 % утраивается, возникает одышка.

- В больших концентрациях CO_2 обладает наркотическим действием, раздражающе влияет на кожу и слизистые оболочки.
- При высоком содержании углекислого газа может последовать быстрая гибель человека, причем, определяющую роль в этом играет недостаток кислорода, возникающий при большом содержании CO_2 .

- **Легкая степень отравления углекислотой** выражается в чувстве сдавливания головы, головной боли, сонливости, понижении внимания и сообразительности, мышечной слабости, кратковременной потере сознания, исчезающей после вдыхания кислорода.

- **Тяжелая степень отравления углекислотой** : замедление дыхания, кровотечение из носа, рта, потеря сознания.
- Смертельная опасность возникает при содержании CO_2 15 - 20 %.

■ Ядовитые газы:

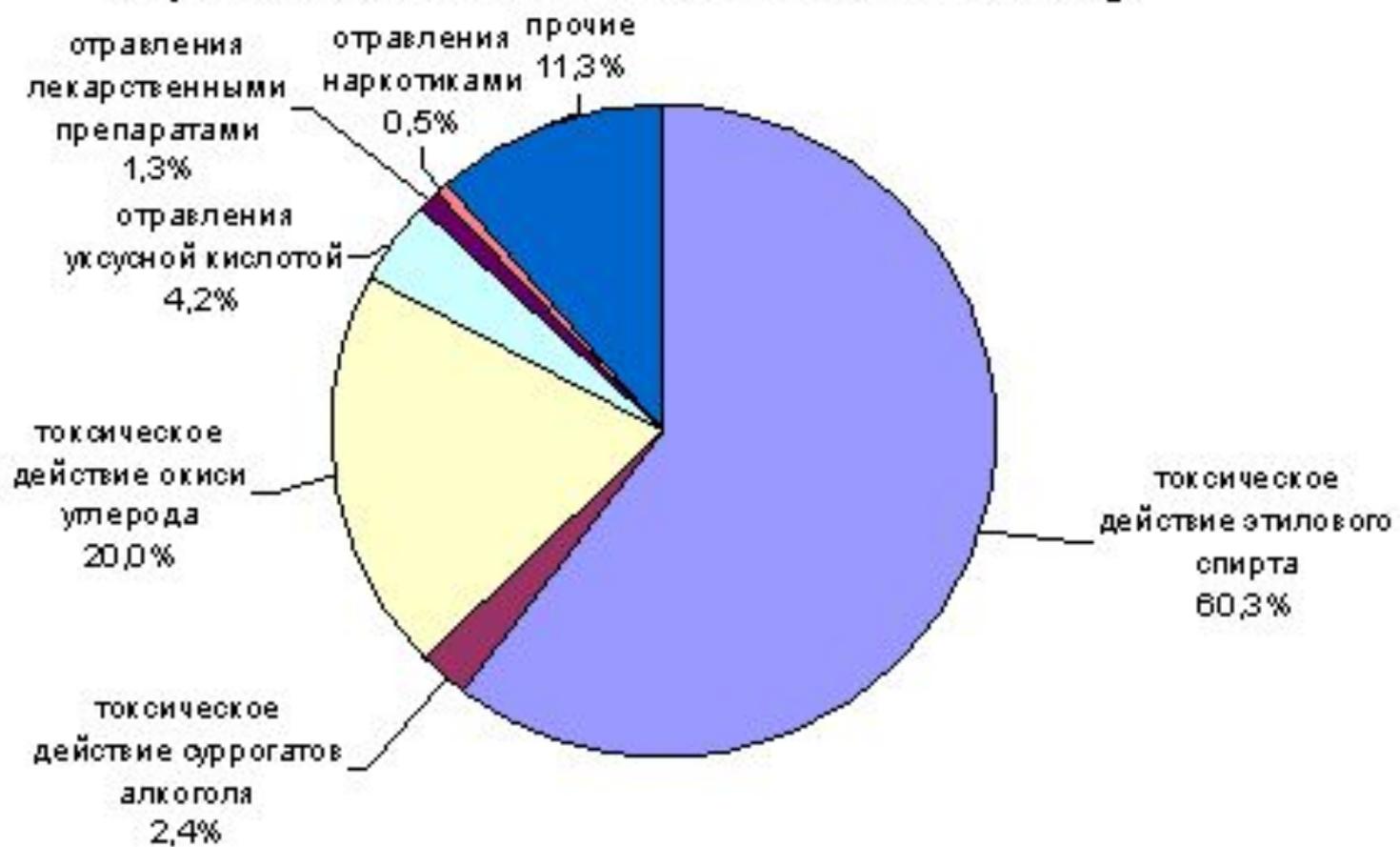
- окись углерода,
- сероводород,
- сернистый газ,
- окислы азота,
- формальдегид

- **Окись углерода (CO)** — газ без цвета и запаха, удельный вес 0,97; при концентрациях 12,8 — 75 % взрывается.
- Встречается в горных выработках, при ведении взрывных работ, при пожарах и взрывах метана или взрывчатой пыли, в производственных и жилых помещениях при сжигании топлива.

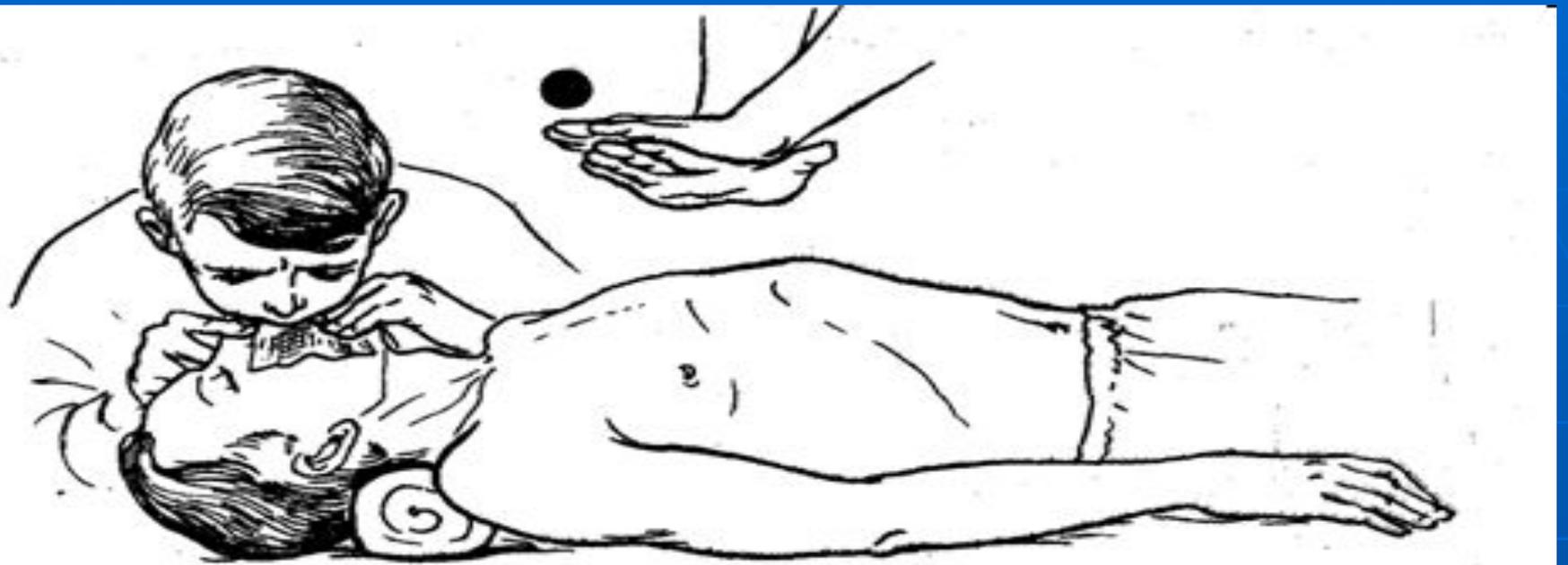
- Окись углерода в больших количествах содержится в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
- В легких случаях отравление дает головокружение, давление в висках, шум в ушах, сердцебиение, позывы на рвоту.
- В более тяжелых случаях, кроме того, теряется способность к произвольным движениям, затемняется сознание, краснеет лицо.
- В очень тяжелых случаях — потеря сознания, судороги, смерть.

- слабое отравление окисью углерода наступает при вдыхании в течение 1 ч воздуха с концентрацией CO — 0,13 %;
- смертельно опасное отравление наступает при очень коротком воздействии CO в концентрации 0,4 %.

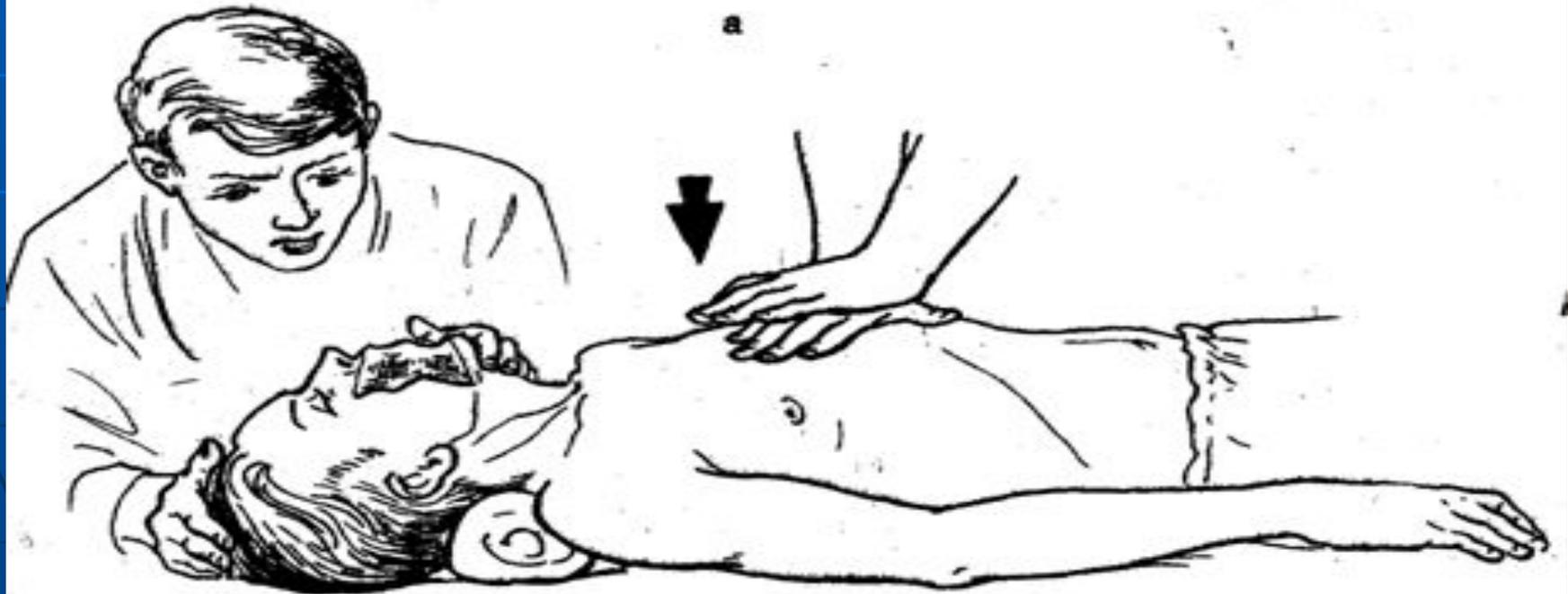
Структура летальных исходов вследствие острых отравлений химической этиологии в 2009 году



- **Оказание первой помощи:**
рекомендуется делать искусственное дыхание на свежем воздухе, а также вдыхание карбогена ($O_2 + 5-7\% CO_2$), стимулирующего дыхательный центр и способствующего увеличению легочной вентиляции и выведению яда из организма.
- **Предельно допустимая концентрация CO** в воздухе рабочих помещений и в подземных выработках — **0,0017 %**.



a



- **Сероводород (H_2S)** — газ без цвета, обладающий неприятным запахом тухлых яиц, удельный вес 1,19.
- При концентрациях 4,3-45,5 % взрывается.
- Образуется за счет гниения органических веществ, выделяется из горных пород вместе с другими газами, а также из минеральных источников и при взрывных работах в результате разложения колчедана.



- Наиболее часто встречается при производстве геологоразведочных работ на нефтяных и серных месторождениях.
- Сероводород хорошо растворяется в воде.
- Сероводород в больших концентрациях обладает сильным отравляющим действием, нарушая внутритканевое дыхание, вследствие чего ткани перестают усваивать кислород.

- При легких отравлениях (концентрация H_2S не превышает 0,01—0,02 %) возникают раздражение верхних дыхательных путей, острые конъюнктивиты, головная боль, одышка, сердцебиение, состояние возбуждения, выступает холодный пот;

- При тяжелых отравлениях, вызываемых концентрациями сероводорода более 0,05 %, человек теряет сознание, в дальнейшем возможен отек легких, смерть.
- Предельно допустимая концентрация H_2S — 0,00071 %.

- **Сернистый газ (SO_2)** — газ без цвета, удельный вес 2,2, обладает резким запахом, раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей.
- Выделяется иногда из пород и полезных ископаемых органического происхождения вместе с другими газами

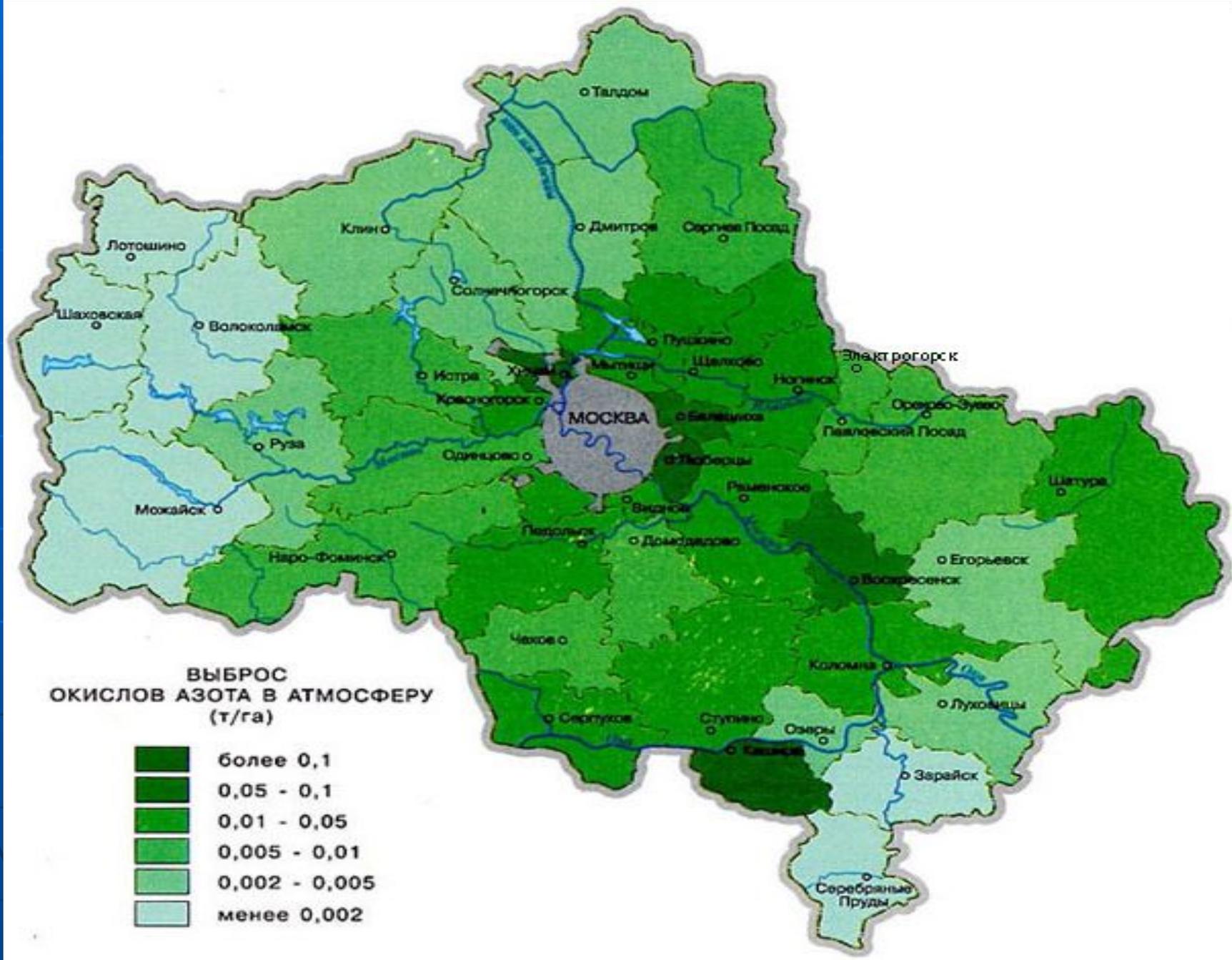


- Сернистый газ очень ядовит.
- Ощутим уже при концентрации 0,0005 %.
- Вызывает жжение глаз, так как при соединении его с влагой образуется серная кислота (H_2SO_4), поэтому горняки называют его «глазоедкой».
- При длительном вдыхании малых концентраций SO_2 может возникнуть хронический гастрит, бронхит, ларингит и др.

- При вдыхании в течение одного часа воздуха, содержащего около 0,02 % SO_2 , может развиваться опасное для жизни острое отравление.
- Концентрация SO_2 0,05 % опасна для жизни даже при кратковременном воздействии.
- Предельно допустимая концентрация SO_2 — 0,00038 %.

- **Окислы азота.** Существует несколько окислов азота — NO , NO_2 , N_2O_4 , N_2O_5 .
- Наиболее устойчивым является двуокись азота NO_2 — газ бурого цвета, удельный вес 1,6.
- Образуется в больших количествах при взрывных работах, при работе двигателей внутреннего сгорания, при сжигании топлива.

- Характерной особенностью действия окиси азота на легкие человека является то, что патологическое действие их проявляется не сразу, а лишь через некоторое время.
- Человек, уже обреченный на смерть, ничего не ощущая, возвращается с работы домой, а через 20—30 ч (иногда и 6 ч) погибает вследствие заполнения легких жидкостью, образующейся при отеке.



Талдом

Лотошино

Клин

Дмитров

Сергиев Посад

Шаховская

Волоколамск

Салтыковский

Пущино

Электросталь

Истра

Хотьково

Митякино

Щапово

Ногинск

Красногорск

Балашово

Павловский Посад

Орехово-Зуево

Можайск

Руза

Одоевское

Лабарь

Рамenskoe

Шатура

Наро-Фоминск

Видное

Воскресенск

Егорьевск

Чехов

Подольск

Домодеово

Коломна

Луховицы

Серпухов

Ступино

Озёры

Зарайск

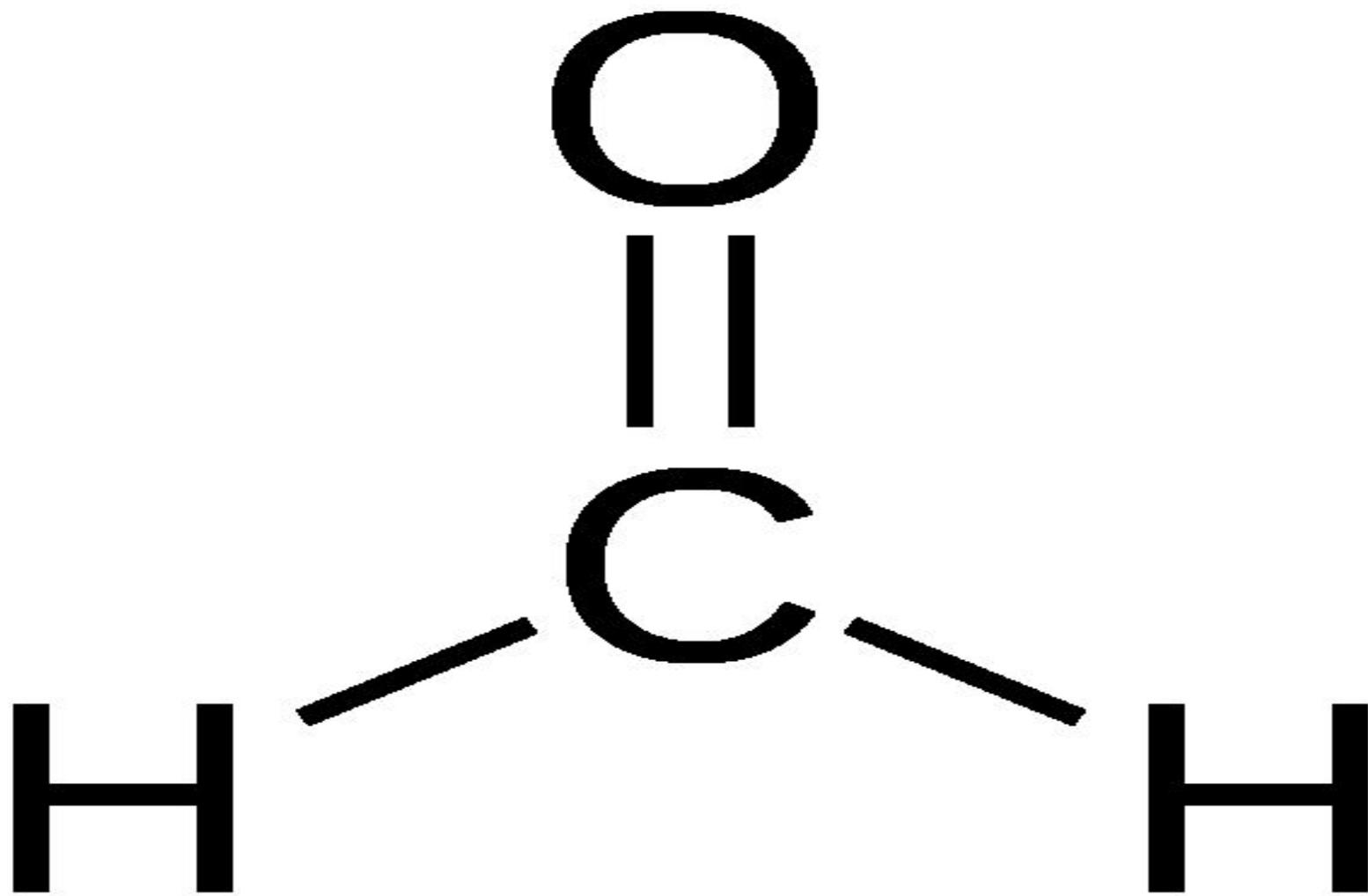
Касимов

Серебряные Пруды

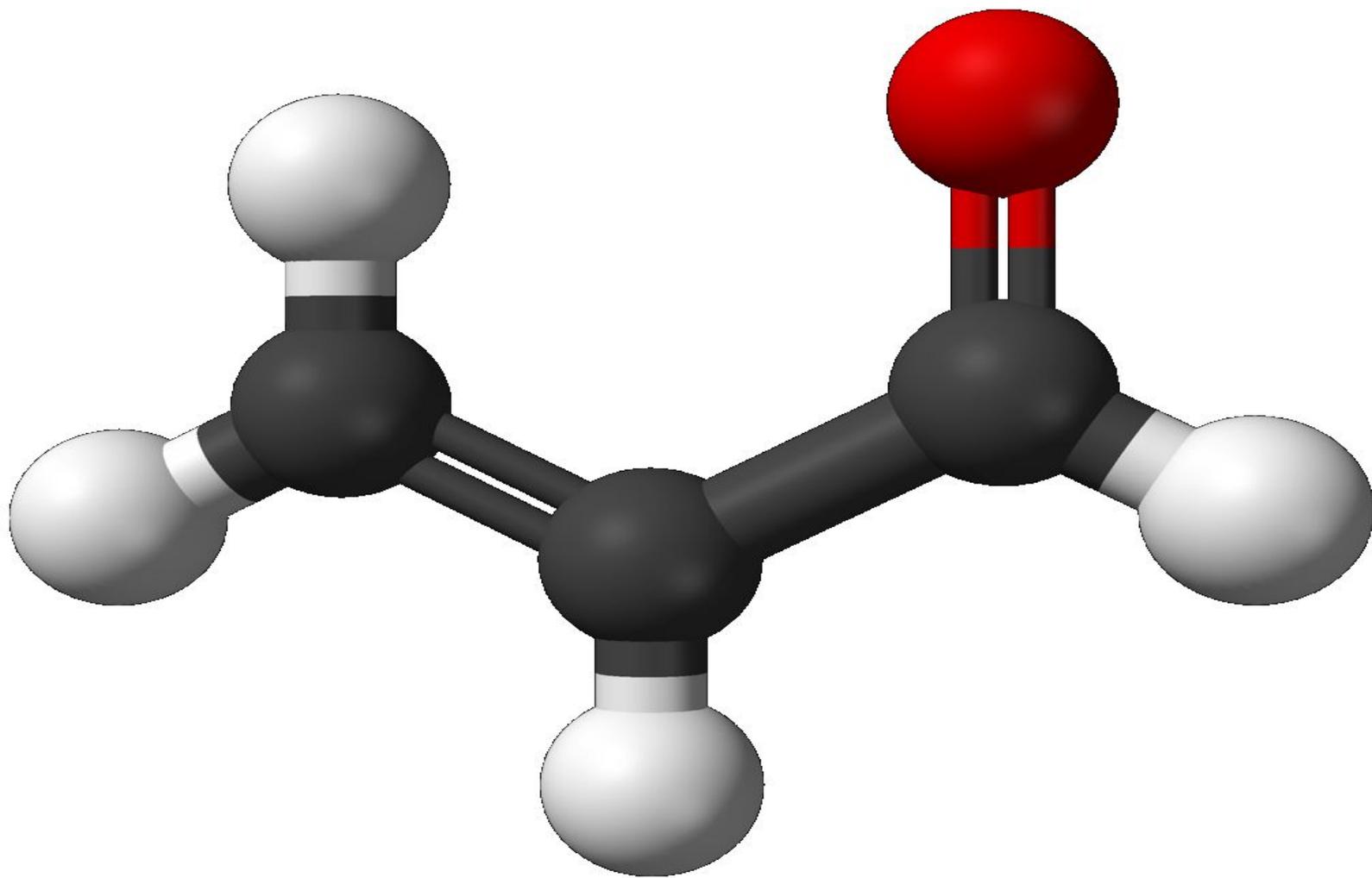
МОСКВА

- **Первые симптомы отравления:**
кашель, удушье, одышка.
- Окислы азота хорошо растворяются в воде. Поэтому для борьбы с ними применяют водяные завесы, орошение.
- **Предельно допустимая концентрация** окислов азота в пересчете на NO_2 - 0,00025 %.

- **Формальдегид (НСНО)** — одна из ядовитых газообразных примесей, выделяющихся совместно с СО и NO₂ при работе ДВС.
- Формальдегид бесцветен, удельный вес 1,04. Обладает резким удушливым запахом, действует на слизистые оболочки и центральную нервную систему.
- Вызывает конъюнктивиты, насморк, бронхит. Хорошо растворяется в воде.
- Предельно допустимая концентрация НСНО — 0,000037 %.



- **Акролеин (CH_2CHCHO)** — бесцветная легколетучая жидкость с резким неприятным запахом пригорелых жиров.
- Образуется наряду с формальдегидом при работе ДВС в результате разложения дизельного топлива под действием высоких температур.
- Акролеин ядовит, пары его вызывают раздражение слизистых оболочек, головокружение, боли в животе, тошноту, рвоту и т. п.



- Десятиминутное пребывание в атмосфере, содержащей 0,014 % акролеина, смертельно.
- Предельно допустимая концентрация акролеина — 0,000009 %.

- **Бензин.** Пары бензина взрывчатые при концентрации от 1 до 6 % и ядовиты. Они тяжелее воздуха.
- Легкие отравления возможны при содержании паров бензина в воздухе 5—10 мг/л.
- Острое отравление характеризуется состоянием опьянения, иногда с временными галлюцинациями, а также припадками истерического характера.

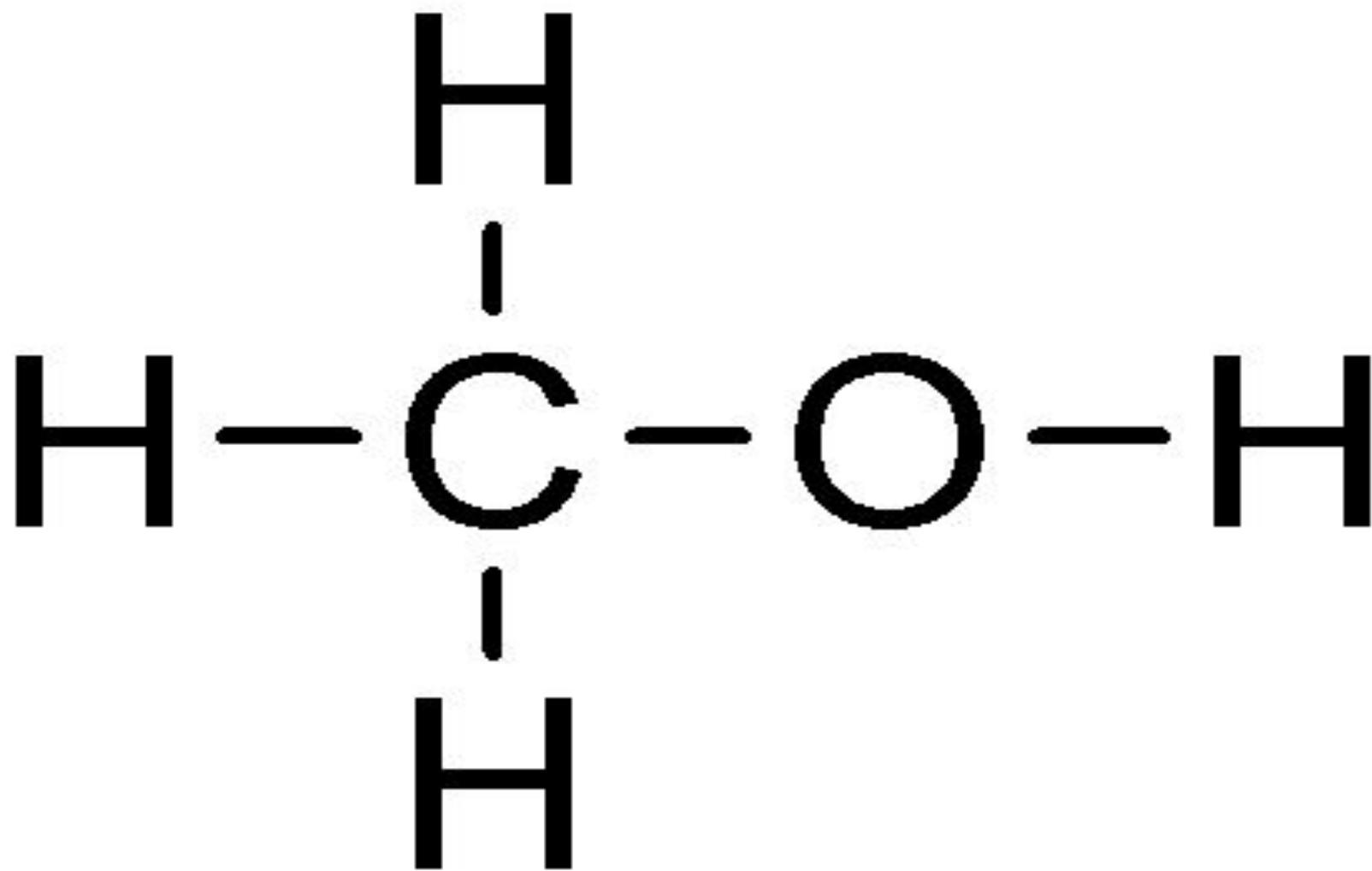


corbis.com->novostey.com

- При хроническом отравлении наблюдаются головные боли, головокружение и другие СИМПТОМЫ.
- Предельно допустимая концентрация паров бензина — 300 мг/м³.

- **Этилированный бензин.** Для улучшения антидетонационных свойств бензина к нему прибавляют от 1,5 до 4 мл/кг этиловой жидкости $Pb(C_2H_5)_4$, которая представляет собой сильно ядовитое вещество, обладающее сладко-фруктовым запахом.
- При попадании этиловой жидкости в организм в нем происходит накопление соединений свинца, и при определенном количестве его возможно тяжелое заболевание.

- **Метиловый спирт.** Отравление происходит только при приеме внутрь и может привести к полной слепоте или смерти.
- При слабых отравлениях, которые могут произойти при приеме 5—30 г метилового спирта, возникают общая слабость, головная боль, головокружение, тошнота,
- В тяжелых случаях — потеря сознания и падение сердечной деятельности.



- Смертельная доза 25—100 г в зависимости от индивидуальной чувствительности человека к метиловому спирту.
- Пары метилового спирта взрывчатые при концентрации 6,0—6,5 %.

- Изолированное действие ядов на производстве, особенно в химической промышленности, встречается редко; обычно работающие подвергаются одновременно воздействию нескольких веществ, т. е. имеет место комбинированное действие ядов.

- **Виды комбинированного действия ядов:**

- 1. Однородное действие
- 2. Независимое действие
- 3. Положительный синергизм и отрицательный синергизм смеси.

- **1. Однородное действие:**
компоненты смеси действуют на одни и те же системы в организме, при количественно одинаковой замене их друг другом токсичность смеси не изменяется.
- В этих случаях говорят о простой аддитивности или простом суммировании: суммарный эффект смеси равен сумме эффектов действующих компонентов.

- **2. Независимое действие:**
компоненты смеси действуют на разные системы, токсические эффекты не связаны друг с другом и в случае их возникновения (например, гибели) они являются результатом воздействия одного или другого компонента, а не развития комбинационного эффекта.

- **3. Положительный синергизм** (потенцирование) *и отрицательный синергизм* (депотенцирование, антагонизм) — комбинированное действие смеси веществ, которое по своему эффекту в первом случае больше, а во втором меньше, чем сумма действий отдельных веществ

- **Производственная пыль.** Кроме ядовитых газообразных веществ, в условиях производства возможно присутствие пыли. Пыль принято называть аэрозолем, имея в виду, что воздух является дисперсной средой, а твердые частицы — дисперсной фазой.



- По происхождению различают пыль органическую, неорганическую, смешанную.
- По размеру пылевых частиц (дисперсность). Дисперсность аэрозоля тем выше, чем мельче частицы пыли. Она определяет устойчивость частиц в воздухе и глубину проникновения в органы дыхания.

- По химическому составу пыль подразделяют на ядовитую, неядовитую, пневмокониозную, радиоактивную, взрывчатую.

- Токсичными свойствами обладает пыль, содержащая в своем составе элементы: Be, Pb, Hg, P, Cr, Cd, As, Mn, Co, Ni, Си и др.
- Попадание в организм человека такой пыли в количествах, превышающих допустимые пределы, может вызвать тяжелые отравления — поражение отдельных органов или всего организма, в зависимости от направленности действий тех или иных ядов.

- **Особенно опасны:**

- **1-й класс опасности:** фторокись бериллия, бенз(а)пирен, соединения свинца, ртуть, фосфор
- **2-й класс опасности:** хроматы, бихроматы, мышьяк, кобальт и др.

- Опасность для здоровья человека при длительной работе в запыленной атмосфере представляет также **неядовитая пыль**, вдыхание которой приводит к профессиональным заболеваниям, известным под общим названием **пневмокониозов** (от греч. слов «пневмо» — легкие, «конис» — пыль).

- Наибольшую опасность из **неядовитых** представляет пыль, содержащая свободную двуокись кремния SiO_2 (пыль кварца крестабалита и др.).
- Вдыхание такой пыли вызывает распространенное среди горняков заболевание **«силикоз»**, при котором легочная ткань поражается фиброзным процессом (фиброз легких).



- В менее острой форме протекают такие заболевания, как **силикатоз, асбестоз, цементоз, антракоз** и др., вызванные вдыханием соответственно силикатной, асбестовой, цементной и угольной (антрацитовый) пыли.

- При работе в лабораториях возникает опасность химических ожогов от воздействия **химически активных веществ** (кислоты, щелочи, горячие смолы, желтый фосфор, хлористый ангидрид, аммиак, перекись водорода и др.).

- **Химические ожоги** возникают при местном воздействии химически активных веществ (твердых, жидких и газообразных) на кожу, дыхательные пути и глаза.
- Степень ожога зависит от химической активности и токсичности вещества, его концентрации, температуры, продолжительности действия, а также чувствительности кожи пострадавшего.

■ Степени ожогов:

- Ожоги первой степени характеризуются краснотой, припухлостью кожи и болезненностью.
- При ожогах второй степени появляются пузырьки и возможно последующее заболевание кожи.
- При ожогах третьей степени, вследствие глубоких повреждений, возникают участки омертвления (неврозы) тканей.
- Ожоги четвертой степени характеризуются поражением не только всей толщи кожи, но и глуболежащих тканей и органов.





- **Соляная, азотная, серная, фтористоводородная кислоты, хромовый ангидрид, концентрированные растворы щелочей** (едкий натр, едкий калий) и **растворы аммиака**, попадая на кожу, вызывают химические ожоги, причем щелочные ожоги характеризуются большей глубиной поражения, что объясняется омылением щелочью жирового слоя кожи и растворением белковых веществ.

- **Особо опасно** попадание кусков твердой щелочи в глаза и волосы; аммиак и перекись водорода при попадании в глаза могут вызвать слепоту.
- При ожогах химическим веществом, способным прилипнуть (горячие смолы, желтый фосфор), возникает еще опасность общего отравления организма.

Ожоги негашеной известью

1. Удали известь куском сухой ткани.



2. Обработай ожоговую поверхность растительным или животным маслом.



Масло
растительное



**НЕЛЬЗЯ ДОПУСТИТЬ
СОПРИКОСНОВЕНИЯ ИЗВЕСТИ
С ВЛАГОЙ (ПРОИЗОЙДЕТ БУРНАЯ
ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ,
ЧТО УСИЛИТ ТРАВМУ)!**

Ожоги глаз кислотами, щелочами, препаратами бытовой химии, аэрозолями



1. Осторожно раздвинь веки и подставь глаз под струю холодной воды так, чтобы вода стекала от носа кнаружи.



2. Закапай в глаз 3-4 капли сульфацил-натрия (альбуцид).

3. Дай пострадавшему для приема внутрь обезболивающее средство.

**НЕЛЬЗЯ ПРИМЕНЯТЬ
НЕЙТРАЛИЗУЮЩУЮ ЖИДКОСТЬ!**

■ Спасибо за внимание!