

# ПРОЕКТ

## Тема: «Яды и Противоядия»

Автор: Володин Максим

Класс 9 В

# Содержание

1. Общая информация о ядах
2. Бромистый этидий  
(хомидийбромид)
3. Гептил
4. Таллий
5. Выводы

# Общая информация о ядах

**Яд** — это вещество, которое будучи введено в организм извне в минимальных дозах, вызывает расстройство здоровья или смерть

На сегодня известно:

- > **5.000** всевозможных токсических веществ
- > **700** видов растений, способных привести к острому отравлению человека
- > **5.000** видов животных и насекомых, ядовитые укусы которых способны привести к летальному исходу

# Классификация ядов на категории

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ:

- способов возможного отравления человека ядом
- меры их токсического воздействия на организм
- клинико-морфологических принципов отравления
- химических свойств
- сферы их применения

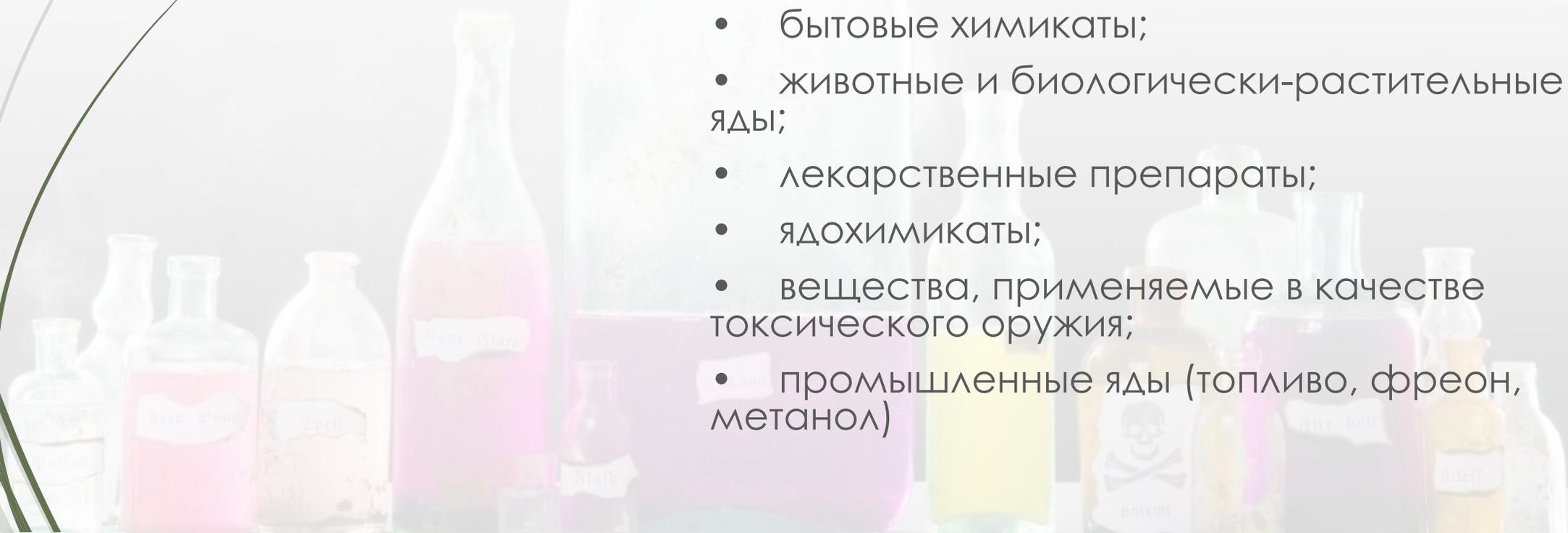
# □ Общий и Специальный принципы классификации ядов

Согласно **Общему** принципу, все яды классифицируются :

- по химическим свойствам
- по целям своего практического применения



- пестициды;
- бытовые химикаты;
- животные и биологически-растительные яды;
- лекарственные препараты;
- ядохимикаты;
- вещества, применяемые в качестве токсического оружия;
- промышленные яды (топливо, фреон, метанол)



# □ Общий и Специальный принципы классификации ядов

Согласно **Специальному** принципу:

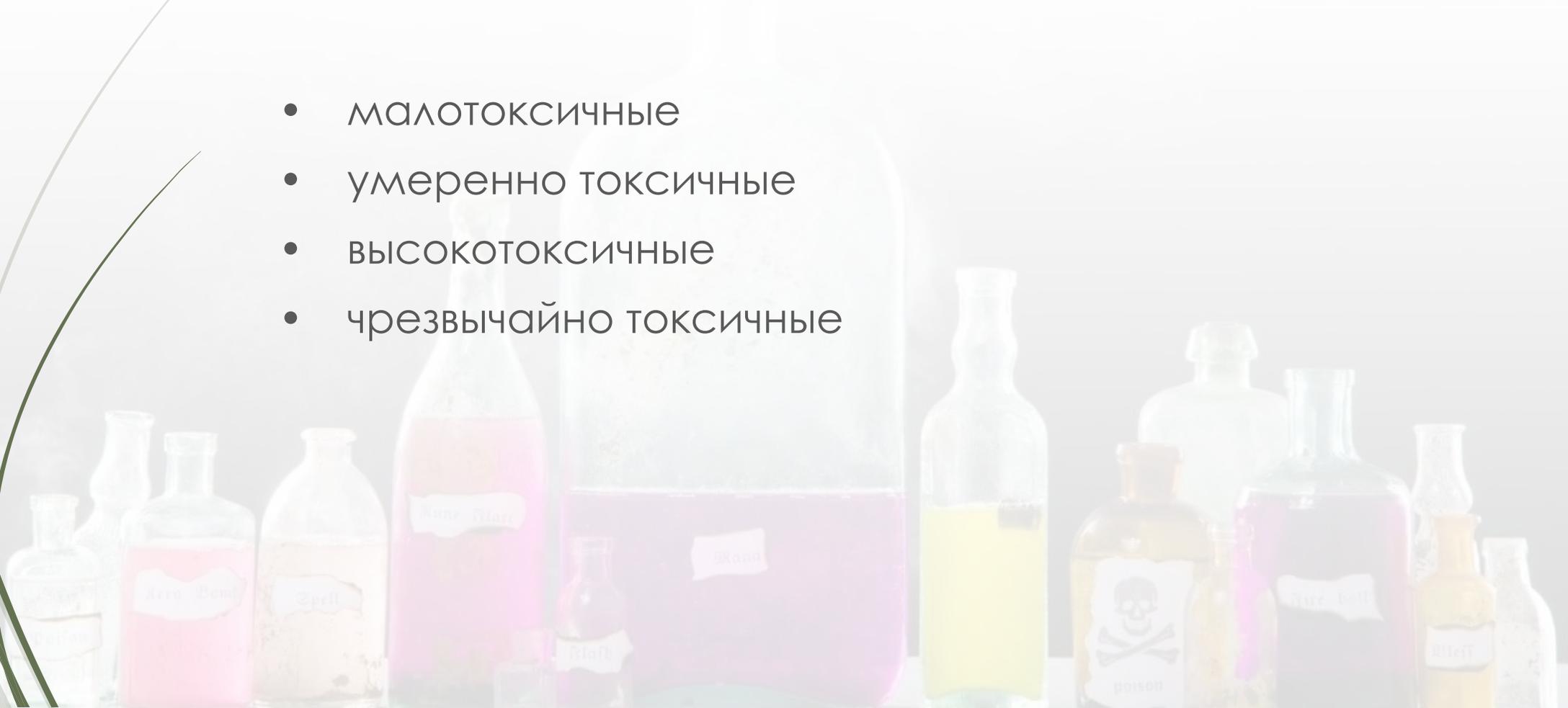
- по способу их действия с ферментными системами
- по типу течения гипоксии, развитие которой они провоцируют интоксикационным влиянием
- по силе канцерогенной активности
- по результатам биологических последствий отравления, причиной которого они стали



# □ Гигиеническая классификация ядов

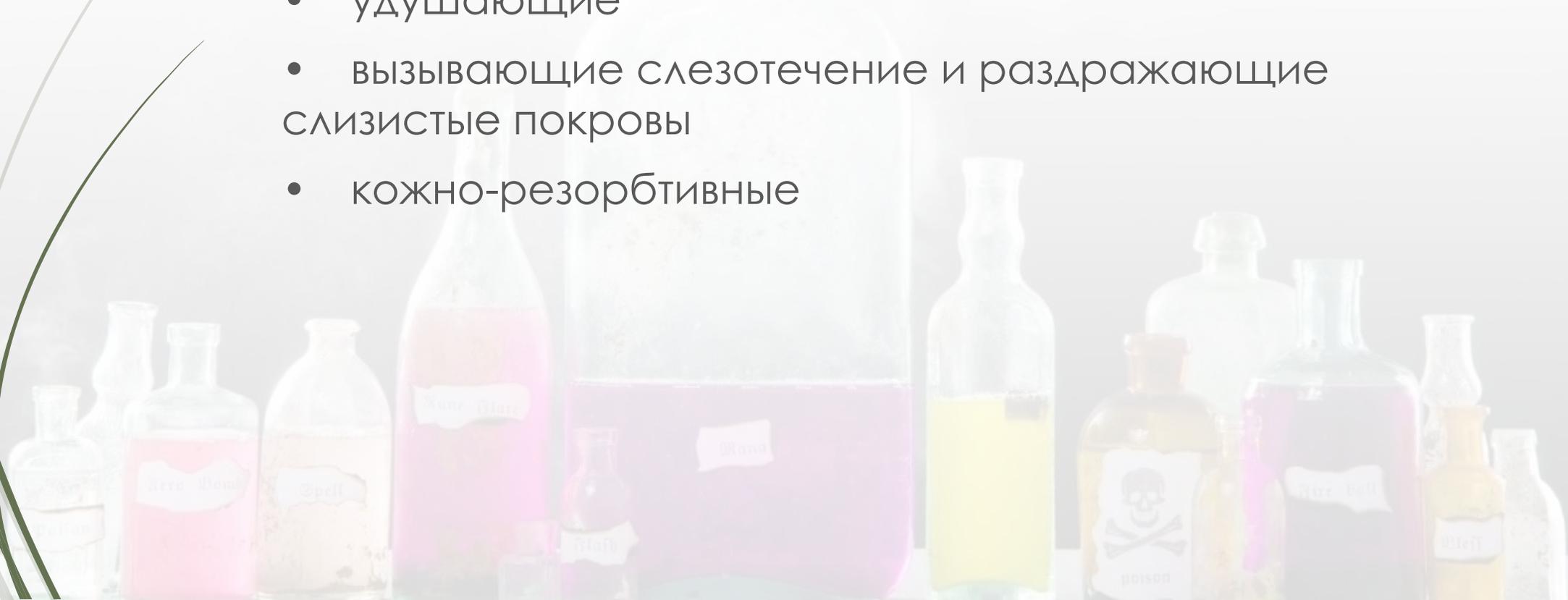
В зависимости от степени токсичности:

- малотоксичные
- умеренно токсичные
- высокотоксичные
- чрезвычайно токсичные



# □ Классификация ядов по способу их влияния на организм

- психотропные
- нервно-паралитические
- удушающие
- вызывающие слезотечение и раздражающие слизистые покровы
- кожно-резорбтивные



# □ Классификация ядов по возможному способу отравления

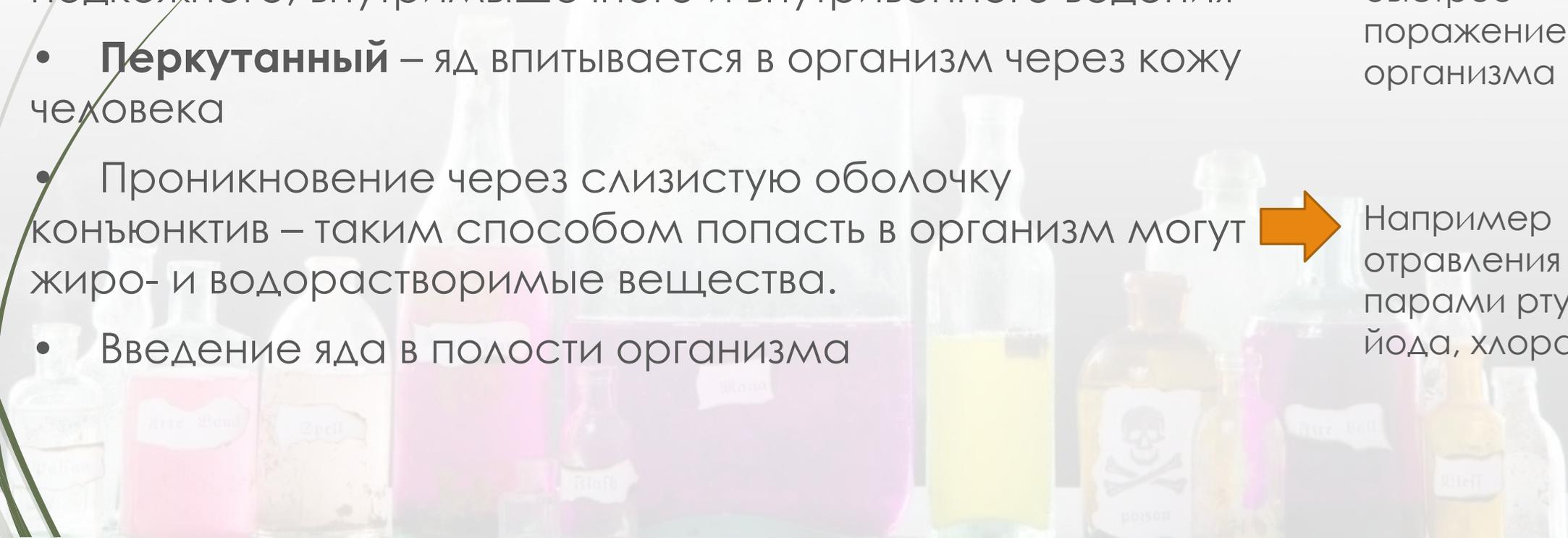
- **Ингаляционный** – через органы дыхания
- **Пероральный** – происходит путем проглатывания
- **Инъекционный** – яд попадает в организм путем подкожного, внутримышечного и внутривенного введения
- **Перкутанный** – яд впитывается в организм через кожу человека
- Проникновение через слизистую оболочку конъюнктив – таким способом попасть в организм могут жиро- и водорастворимые вещества.
- Введение яда в полости организма



наиболее  
быстрое  
поражение  
организма



Например  
отравления  
парами ртути,  
йода, хлора



## □ Влияние ядов на организм человека

- **Общесфункциональные** – системно поражают все функции организма, при этом никаких следов и морфологических изменений на органах не оставляют



Подобным действием обладает хлорофос, синильная кислота, морфин, атропин

- **Цереброспинальные** – вызывают чрезмерную активность физической и умственной деятельности. Могут провоцировать бред, галлюцинации. К этому виду относят

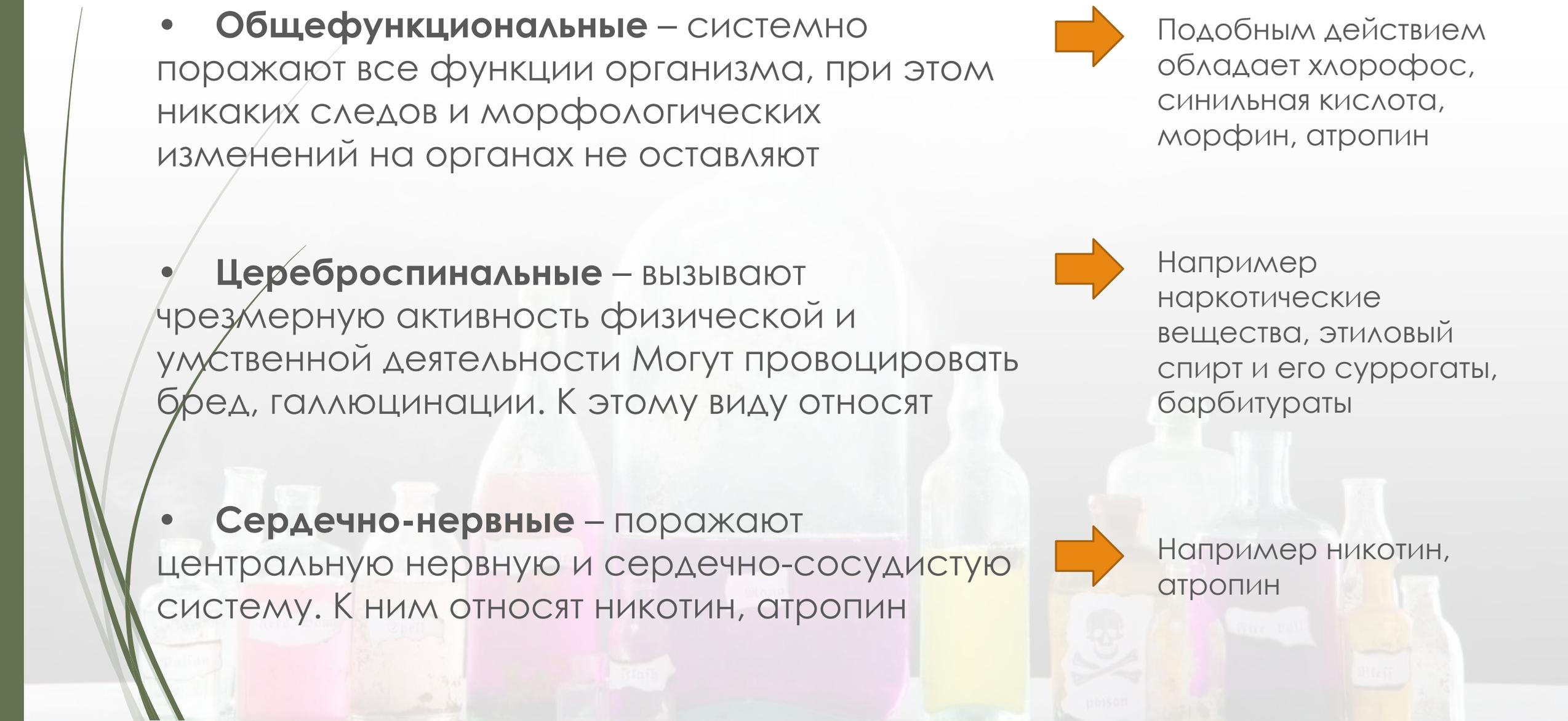


Например наркотические вещества, этиловый спирт и его суррогаты, барбитураты

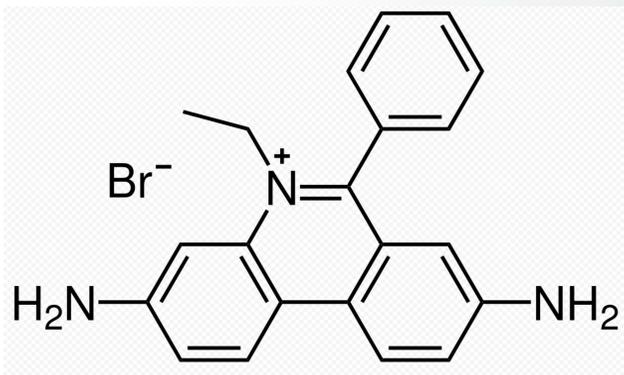
- **Сердечно-нервные** – поражают центральную нервную и сердечно-сосудистую систему. К ним относят никотин, атропин



Например никотин, атропин



# □ БРОМИСТЫЙ ЭТИДИЙ (ХОМИДИЙБРОМИД)



Это вещество — один из самых мощных из известных **мутагенов\***

Был создан как интеркалирующий агент для молекулярной биологии с целью выявления и исследования нуклеиновых кислот, в частности, в случае электрофореза ДНК или РНК в агарозном геле

**Бромистый этидий** взаимодействует с нуклеиновыми кислотами, включаясь между основаниями. На практике, хомидийбромид даже в малых дозах ингибирует синтез ДНК и РНК и обращает суперскручивание кольцевой ДНК.

\* **Мутаген** (от лат. *mutatio* — изменение и др.-греч. γεννάω — рождаю) — химические и физические факторы, вызывающие наследственные изменения — мутации

# □ БРОМИСТЫЙ ЭТИДИЙ (ХОМИДИЙБРОМИД)

Внешность: Темно-красные кристаллы или коричневый порошок

Вкус: Горький

Запах: Твердое вещество без запаха

Температура плавления: 260-262 °C  
(разлагается)

Точка воспламенения: > 100 °C

Растворимость: 40 г/л при 25 °C в воде и в этаноле 2 мг/мл

Плотность: 0,34 г/см<sup>3</sup>



# □ БРОМИСТЫЙ ЭТИДИЙ (ХОМИДИЙБРОМИД)

Бромид этидия считается **ТОКСИЧНЫМ** соединением, так как при вдыхании вызывает острое раздражение дыхательных путей. Кроме того, при контакте с кожей бромистый этидий может вызвать воспаление и / или обесцвечивание

Между тем острое воздействие в глаза вызывает раздражение, покраснение и боль в глазах

Бромид этидия считается сильно мутагенным соединением, поскольку при внедрении в ДНК он может повлиять на ее дупликацию и транскрипцию, вызывая мутации

# □ БРОМИСТЫЙ ЭТИДИЙ (ХОМИДИЙБРОМИД)

## ПРОТИВОЯДИЕ

Использование бромистого этидия в лаборатории остается спорным. Как и в случае с любым другим веществом, при попадании в глаза или на кожу промойте их большим количеством воды в течение 15 минут, используя душ безопасности или средство для промывания глаз.

При вдыхании или проглатывании немедленно обратитесь за медицинской помощью. При разливе вещество необходимо сначала нейтрализовать активированным углем, затем используйте абсорбент, чтобы промокнуть бромистый этидий. Также с большой осторожностью удаляйте любые следы этого вещества в твердом состоянии, стараясь не создавать пыли.

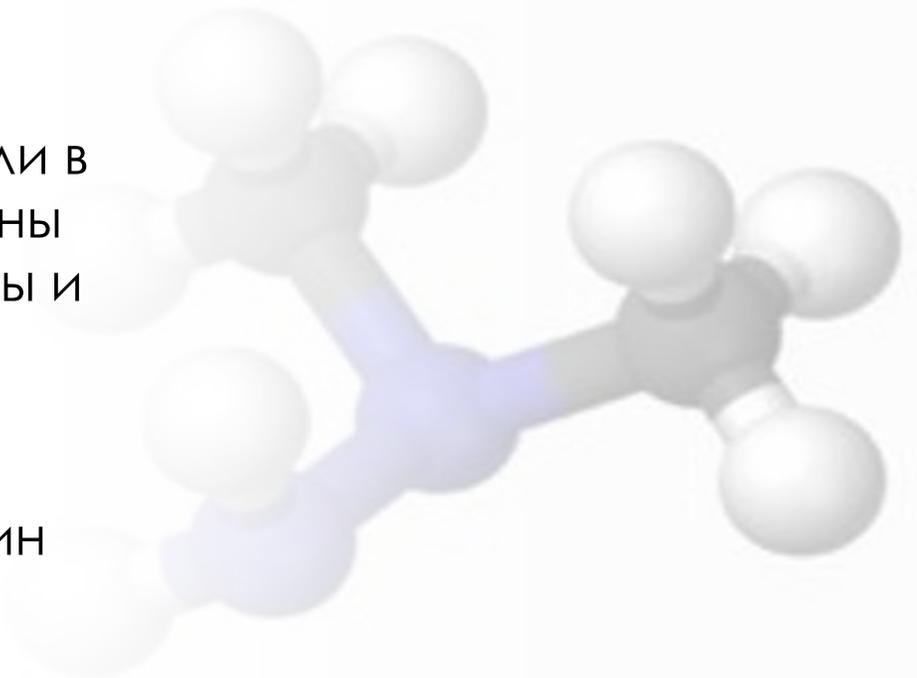
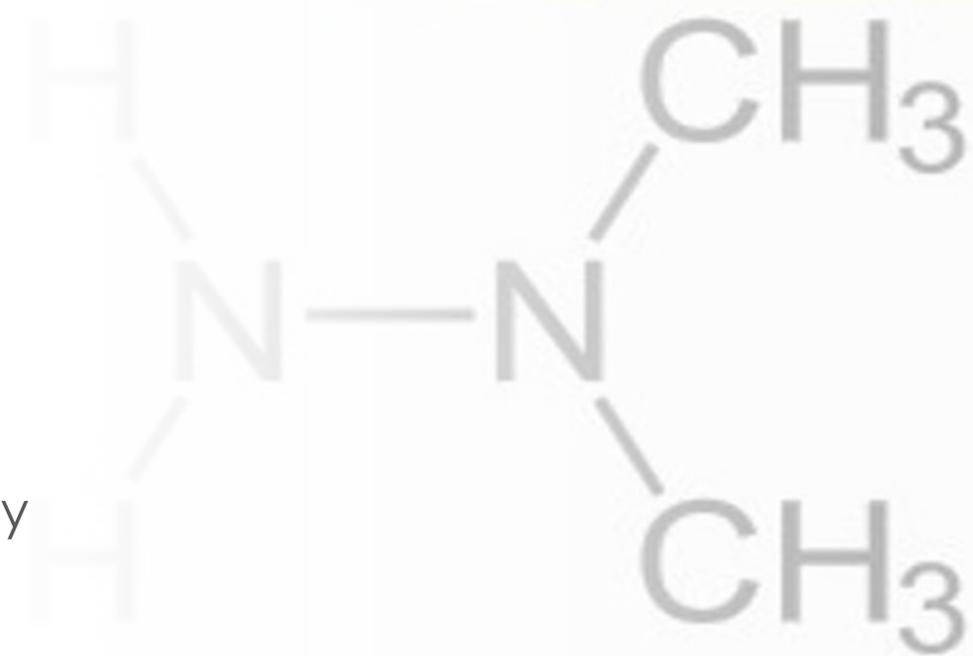
Утилизируйте вещество в герметичном контейнере и передайте его в маркированном ведре персоналу, имеющему квалификацию по обращению с химическими отходами

## □ ГЕПТИЛ

**Гептил** — или несимметричный диметилгидразин (НДМГ, 1,1-диметилгидразин) — компонент высококипящего (имеющего температуру кипения выше 0 °С) ракетного топлива

В качестве окислителя в паре с гептилом часто применяется тетраоксид азота (АТ), чистый или в смеси с азотной кислотой, известны случаи применения чистой кислоты и жидкого кислорода.

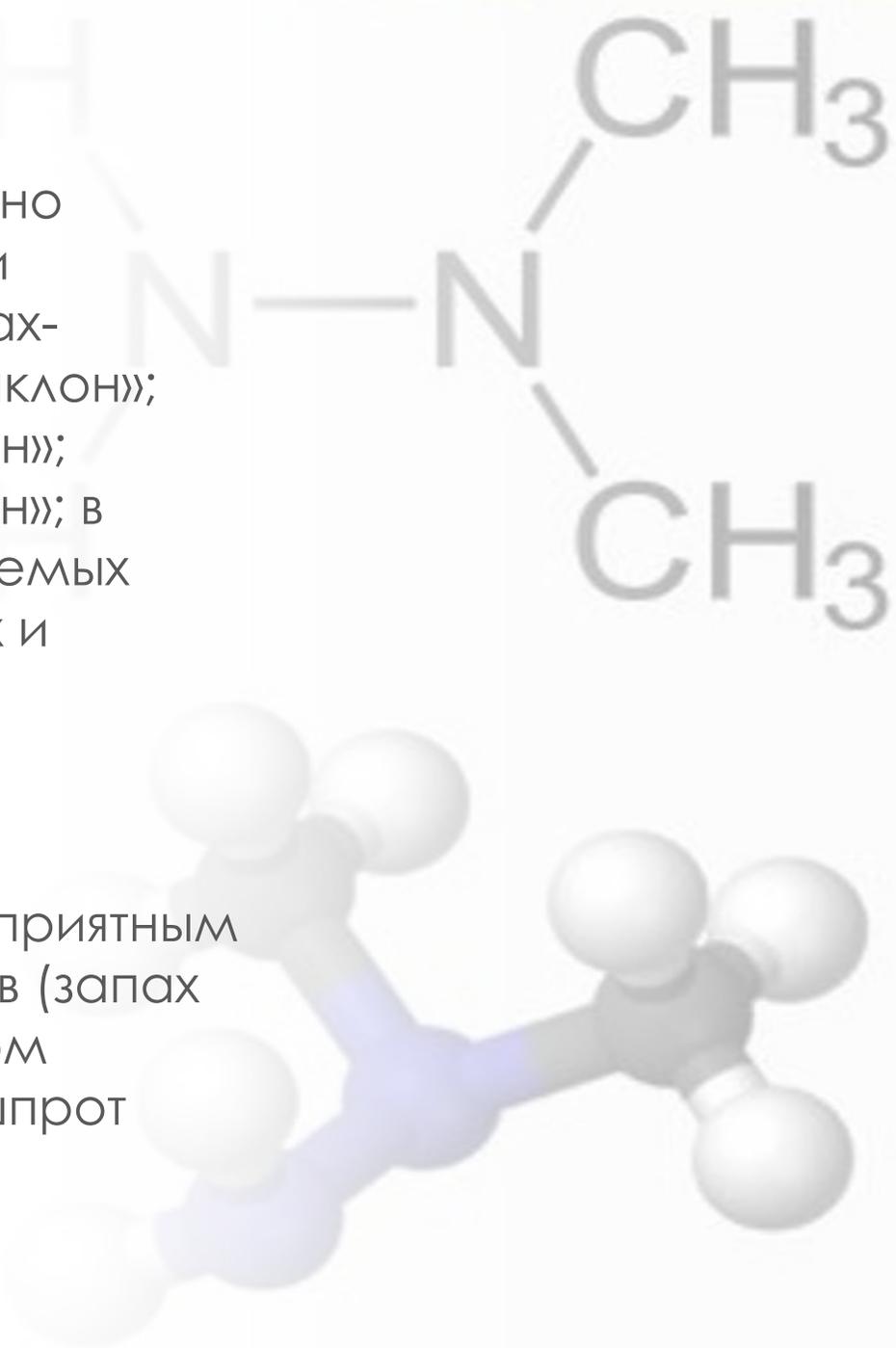
Для улучшения свойств гептил использовался в смеси с гидразином, известной как аэрозин



## □ ГЕПТИЛ

**Гептил** — это горючее (а это именно ракетное горючее) применялось и применяется, в частности, в ракетах-носителях «Протон», «Космос», «Циклон»; американских — семейства «Титан»; французских — семейства «Ариан»; в двигательных установках пилотируемых кораблей, спутников, орбитальных и межпланетных станций

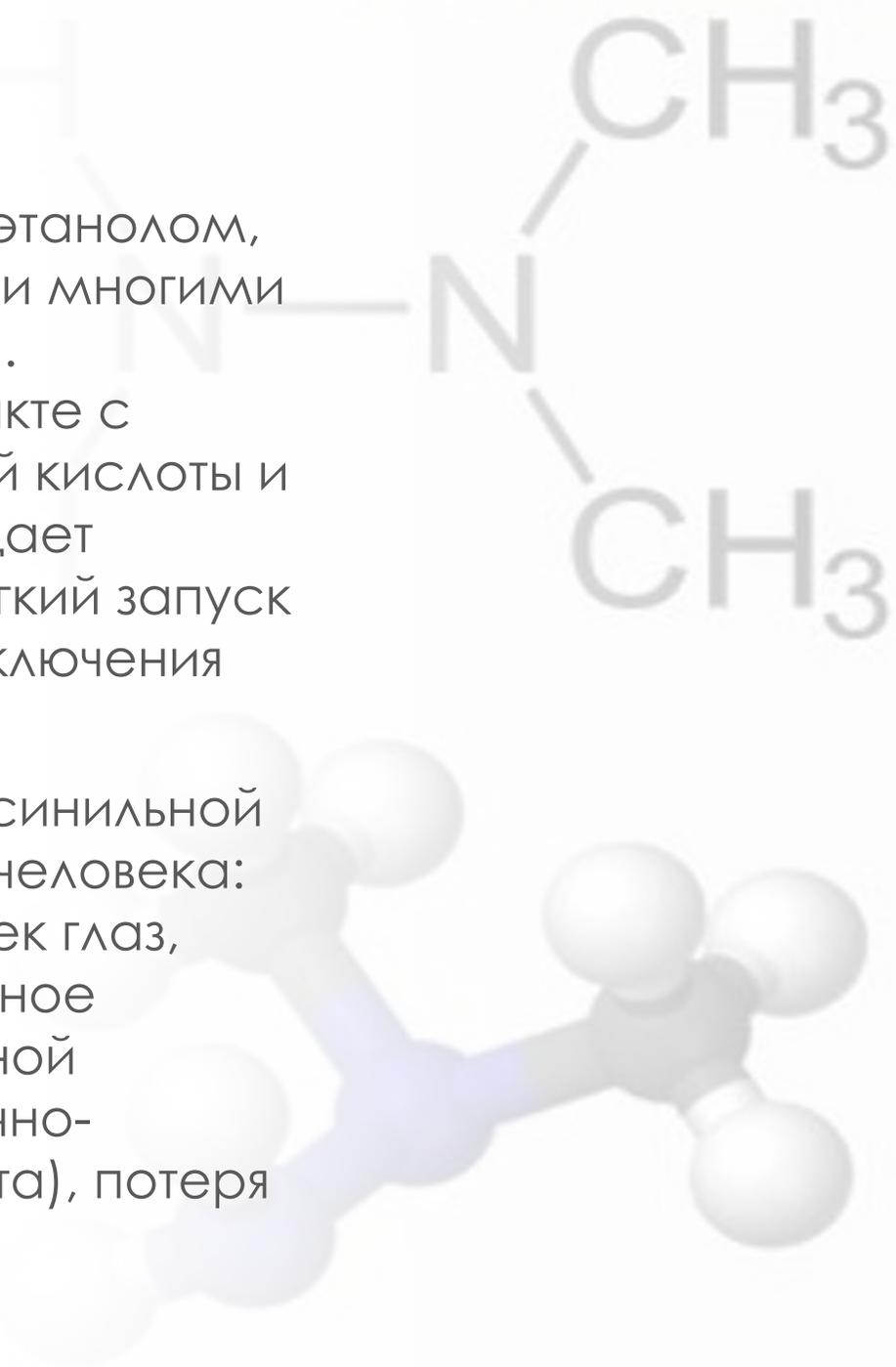
Бесцветная или слегка желтоватая прозрачная жидкость с резким неприятным запахом, характерным для аминов (запах испорченной рыбы, схож с запахом аммиака, очень похож на запах шпрот



## □ ГЕПТИЛ

Хорошо смешивается с водой, этанолом, большинством нефтепродуктов и многими органическими растворителями. Самовоспламеняется при контакте с окислителями на основе азотной кислоты и тетраоксида азота, что упрощает конструкцию и обеспечивает лёгкий запуск и возможность многократного включения ракетных двигателей

Гептил в четыре раза токсичнее синильной кислоты. Действие на организм человека: раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей и легких, сильное возбуждение центральной нервной системы, расстройство желудочно-кишечного тракта (тошнота, рвота), потеря сознания, смерть

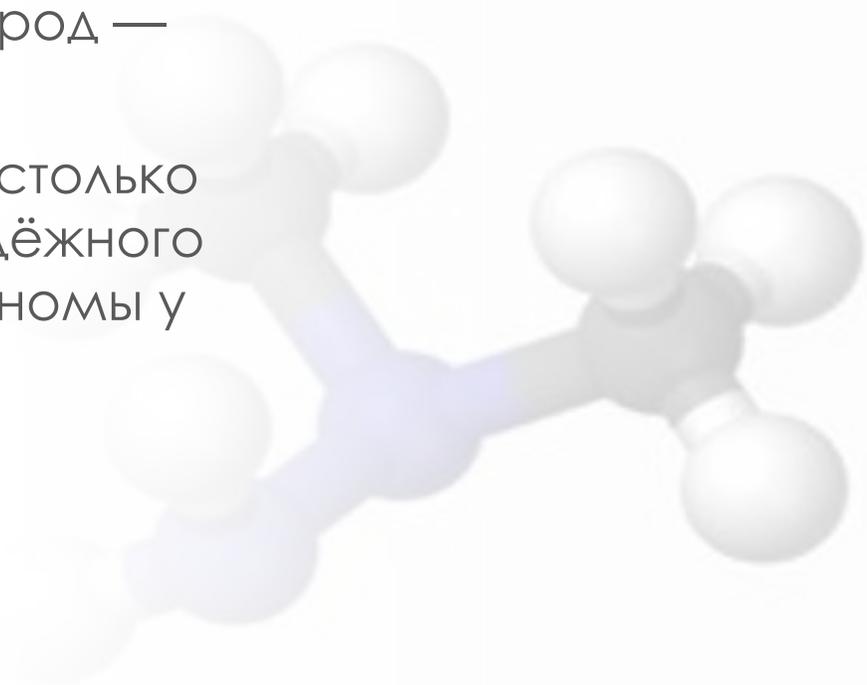
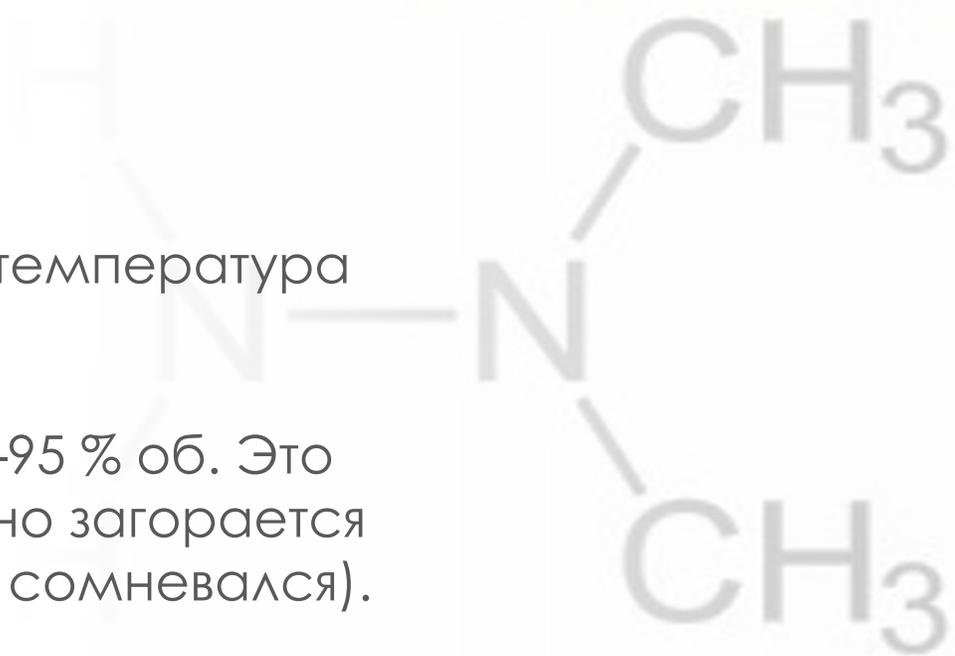


## □ ГЕПТИЛ

Температура вспышки  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; температура самовоспламенения  $249\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; концентрационные пределы распространения пламени 2—95 % об. Это означает, что гептил очень охотно загорается и очень радостно горит (кто бы сомневался).

Пары гептила крайне взрывоопасны, проигрывая, разве что, паре водород — кислород.

Мутаген. Канцероген. Причём настолько сильный, что используется для надёжного вызывания колоректальной карциномы у крыс в исследованиях опухолей



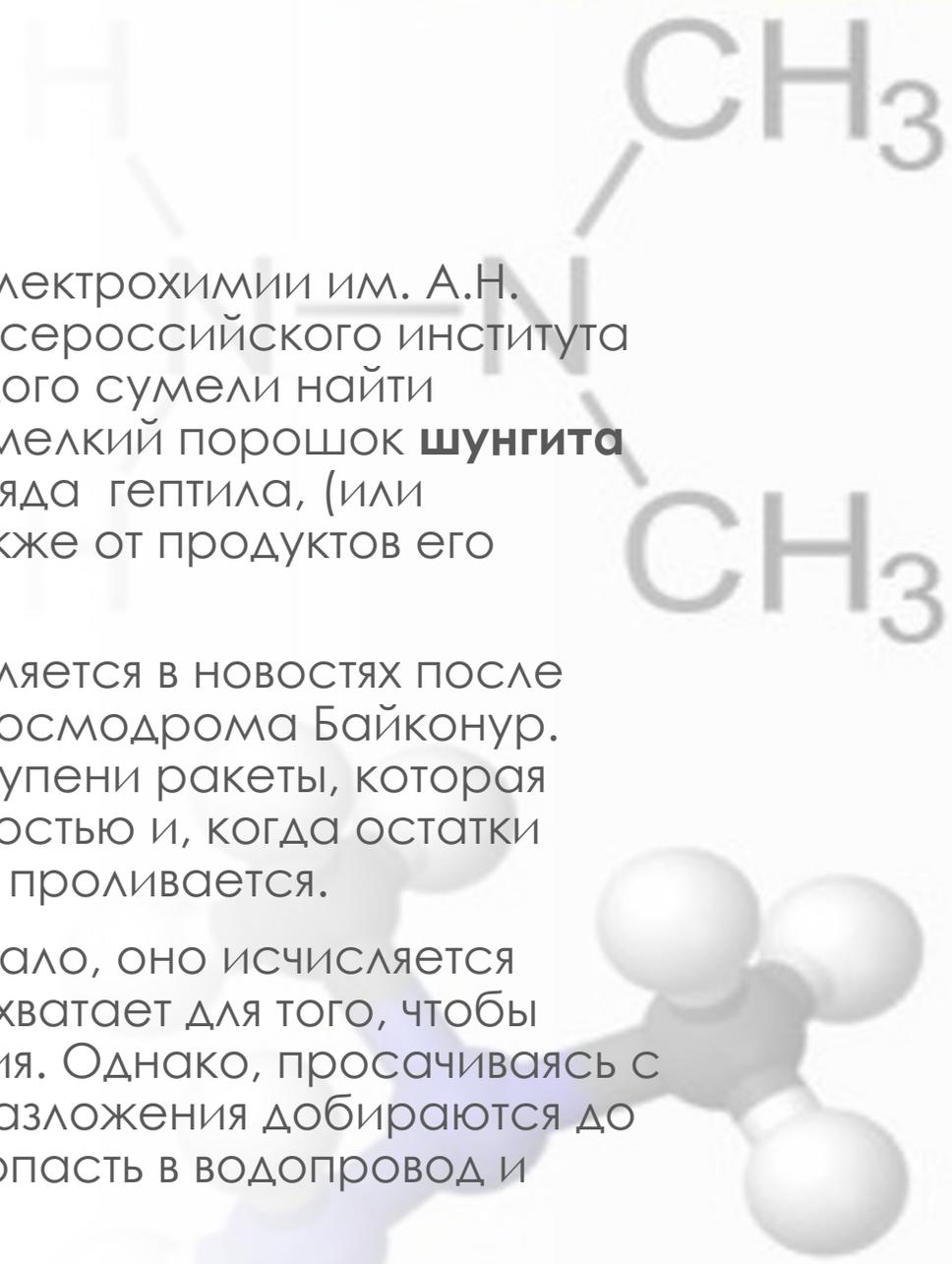
# ГЕПТИЛ

## ПРОТИВОЯДИЕ

Химики из Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина, а также 25-го ГосНИИ МО РФ и Всероссийского института минерального сырья имени Н.М.Федоровского сумели найти противоядие. С помощью измельченного в мелкий порошок **шунгита** они научились очищать почву от страшного яда гептила, (или несимметричного диметилгидразина), а также от продуктов его разложения.

Название этого химического вещества появляется в новостях после каждого запуска космического корабля с космодрома Байконур. Оно и понятно: топливо в первой и второй ступени ракеты, которая выводит спутник на орбиту, сгорает не полностью и, когда остатки ракеты падают на землю, неизбежно из них проливается.

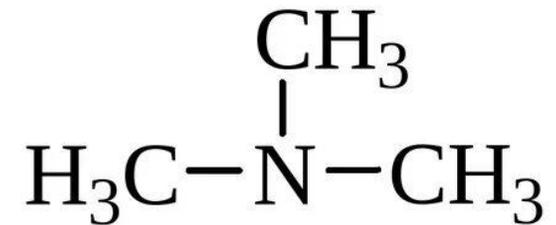
Количество пролитого топлива не так уж и мало, оно исчисляется сотнями килограмм. Как правило, этого не хватает для того, чтобы сразу же уничтожить жизнь на месте падения. Однако, просачиваясь с водой в глубь почвы, гептил и продукты его разложения добираются до грунтовых вод, вместе с ними легко могут попасть в водопровод и далее в дома местных жителей.



## □ ГЕПТИЛ

### ПРОТИВОЯДИЕ

«Шунгит» - это осадочная порода, состоящая в основном из алюмосиликатного каркаса, углерода и некоторых других элементов



Помимо способности собирать вредное вещество **шунгит** обладает еще одним замечательным свойством. Оказавшись на его поверхности, **гептил** разлагается на составляющие - его молекула как будто рвется на части, и из них, как из элементов конструктора, образуются практически безвредные вещества

Шунгит - не какая-то экзотика, это дешевый материал, производство которого исчисляется многими тоннами. В Казахстане есть свои месторождения шунгита, поэтому не предвидится особых проблем с очисткой почвы по этой технологии

# □ ГЕПТИЛ

## ПРОТИВОЯДИЕ

Можно также очищать загрязненные гептилом водоемы с помощью тропического растения - **водяного гиацинта**. В случае же борьбы с гептилом, что попал на сушу, арсенал методов еще больше. Самый надежный из них - снять верхний слой почвы и промыть его, например, сверхкритическим CO<sub>2</sub>. При переходе CO<sub>2</sub> из сверхкритического в газообразное состояние гептил и продукты его разложения будут сами собой выпадать. Их можно будет собрать и уничтожить. Установлено, что сверхкритическая вода тоже неплохо смывает гептил с частиц грунта, но неясно, как потом чистить саму промывочную воду. Затем, грунт возвращают на место. Такой способ удаления гептила стоит совсем не дешево. Поэтому на практике используют совсем другой метод: залить поверхность зараженной земли бензином и поджечь. Если сделать это достаточно быстро после падения ступени ракеты, гептил и нитрозамин не успеют загрязнить грунтовые воды. Правда, ядовитые продукты горения рассеиваются по большой площади, а почва оказывается уничтоженной

## ХИМИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА В ЯРОСЛАВЛЕ (1988)

1 февраля 1988 года в Ярославле на железнодорожном перегоне «» произошла авария грузового поезда М 2502. С рельсов сошли 7 вагонов, в том числе 3 цистерны с гептилом. Одна из цистерн опрокинулась набок, разгерметизировалась горловина, и опасное токсическое вещество стало вытекать на насыпь со скоростью 80 - 100 литров в час. Возник очаг химического поражения. Существовала угроза попадания отравляющих веществ в Волгу, массового отравления жителей Ярославля.

## ХИМИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА В ЯРОСЛАВЛЕ (1988)

За 16 часов вытекло 740 литров гептила (почти столько содержит отработавшая ступень космической ракеты, только она падает не в центре большого города). Из них 450 литров было собрано в емкости. Остальное ушло в грунт. Объем зараженного грунта составил 150 кубометров. 3 февраля приступили к его выемке. 100 кубов слабозараженного грунта вывезли в карьер Ростовского района и там обеззаразили сжиганием в керосине. Остальные 50 кубометров сильнозараженного грунта вывезли к селу Троицкому Гаврилов-Ямского района. Этот грунт сжигали несколько раз, затем захоронили юго-западнее Троицкого в траншее длиной 21 и глубиной 3 метра

В работах по ликвидации аварии были задействованы 1171 человек. Горожан эвакуировали из зоны возможного заражения.

Официально погибших и раненых во время ЧП не было. Поэтому медиков на место катастрофы сначала не вызывали. Но через несколько часов нескольким людям, находившимся в очаге токсической угрозы, стало плохо

# ТАЛЛИЙ

**Таллий** (лат. thallium), Tl, химический элемент III группы периодической системы Менделеева, атомный номер 81, атомная масса 204,37; на свежем разрезе серый блестящий металл; относится к редким рассеянными элементам.



<b>81</b>	<b>Tl</b>
3 18 32 18 8 2	<b>ТАЛЛИЙ</b> <b>204,38</b> $6s^2 6p^1$

Таллий открыт в 1861 Уильямом Круксом в шламе сернокислотного производства спектроскопическим методом по характерной зелёной линии в спектре (отсюда название: от греч. thallōs — молодая, зелёная ветка). В 1862 французский химик К. О. Лами впервые выделил Таллий и установил его металлическую природу

# ТАЛЛИЙ

**Таллий** — это мягкий металл серебристо-белого цвета с голубоватым оттенком. На воздухе легко окисляется и быстро тускнеет

600 мг таллия надёжно свалят любого здорового человека — в этом плане таллий покруче всех этих ваших других тяжёлых металлов. При этом, как и все тяжёлые металлы, таллий относят к категории кумулятивных ядов — накапливающиеся патологические симптомы при хроническом отравлении. Таллий концентрируется в волосах, костях, почках и мышцах, поражает периферическую нервную систему, желудочно-кишечный тракт и почки

Содержание таллия в земной коре 0,0003% – что намного больше, чем, например, золота, серебра или ртути

# ТАЛЛИЙ

## ПРИМЕНЕНИЕ

Таллий оставался «безработным» в течение 60 лет после открытия Крукса.

Но к началу 20-х годов нашего столетия были открыты специфические свойства таллиевых препаратов, и сразу же появился спрос на них.

В 1920 г. в Германии был получен патентованный яд против грызунов, в состав которого входил сульфат таллия  $Tl_2SO_4$ . Это вещество без вкуса и запаха иногда входит в состав инсектицидов и зооцидов и в наши дни.

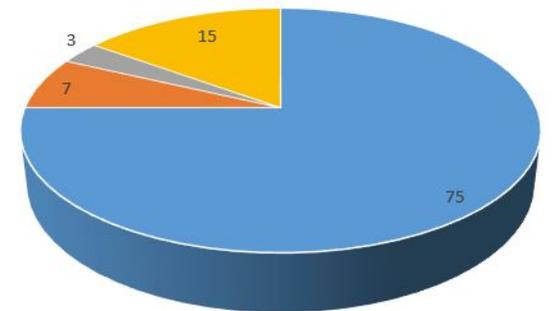
В том же 1920 г. в журнале «Physical Review» появилась статья Кейса, который обнаружил, что электропроводность одного из соединений таллия (его оксисульфида) изменяется под действием света.

# ТАЛЛИЙ

## ПРИМЕНЕНИЕ

В промышленных масштабах технический Таллий получают попутно при переработке сульфидных руд цветных металлов и железа. Его извлекают из полупродуктов свинцового, цинкового и медного производств. Мировое производство колеблется незначительно и составляет порядка 15 тонн в год. Основными поставщиками таллия на мировой рынок являются Бельгия, Канада, Франция, Германия, Россия, Великобритания

Примерно 75 % таллия используется в электронике, электротехнике и инфракрасной технике, 7% - в сельском хозяйстве, 3%- в фармакологии, в остальных областях 15 %



■ Электроника ■ Сельхоз-во ■ Фармакология ■ Остальные

# ТАЛЛИЙ

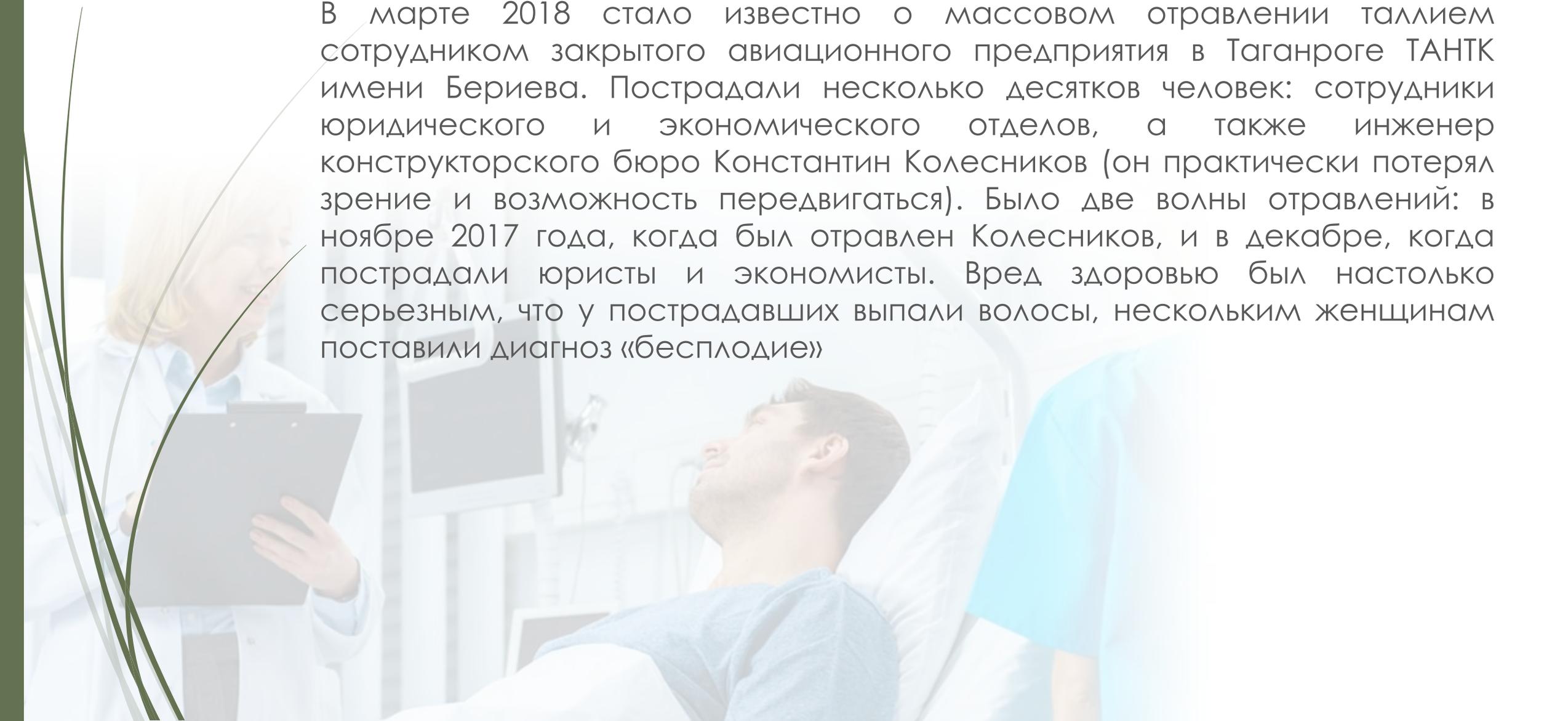
## ПРОТИВОЯДИЕ

Рекомендовано применять промывание желудка, активированный уголь и берлинскую лазурь. Вначале концентрации таллия, вероятно, следует определять 3 раза в неделю. Нужно уделять особое внимание гигиене полости рта, так как может развиваться сильный стоматит. Сбривание волос на голове больного может снизить стресс затяжного выпадения волос и улучшить его моральное состояние. Физиотерапия предупреждает мышечные контрактуры. Следует убедить пациента, что после установления диагноза и начала курса лечения острое отравление излечимо. Выздоровление может быть долгим



## МАССОВОЕ ОТРАВЛЕНИЕ ТАЛИЕМ В ТАГАНРОГЕ

В марте 2018 стало известно о массовом отравлении таллием сотрудником закрытого авиационного предприятия в Таганроге ТАНТК имени Бериева. Пострадали несколько десятков человек: сотрудники юридического и экономического отделов, а также инженер конструкторского бюро Константин Колесников (он практически потерял зрение и возможность передвигаться). Было две волны отравлений: в ноябре 2017 года, когда был отравлен Колесников, и в декабре, когда пострадали юристы и экономисты. Вред здоровью был настолько серьезным, что у пострадавших выпали волосы, нескольким женщинам поставили диагноз «бесплодие»



# □ ВЫВОДЫ

