

Характеристика
промышленных аэрозолей
токсико-аллергического и
раздражающего действия.
Характеристика отдельных
нозологических форм

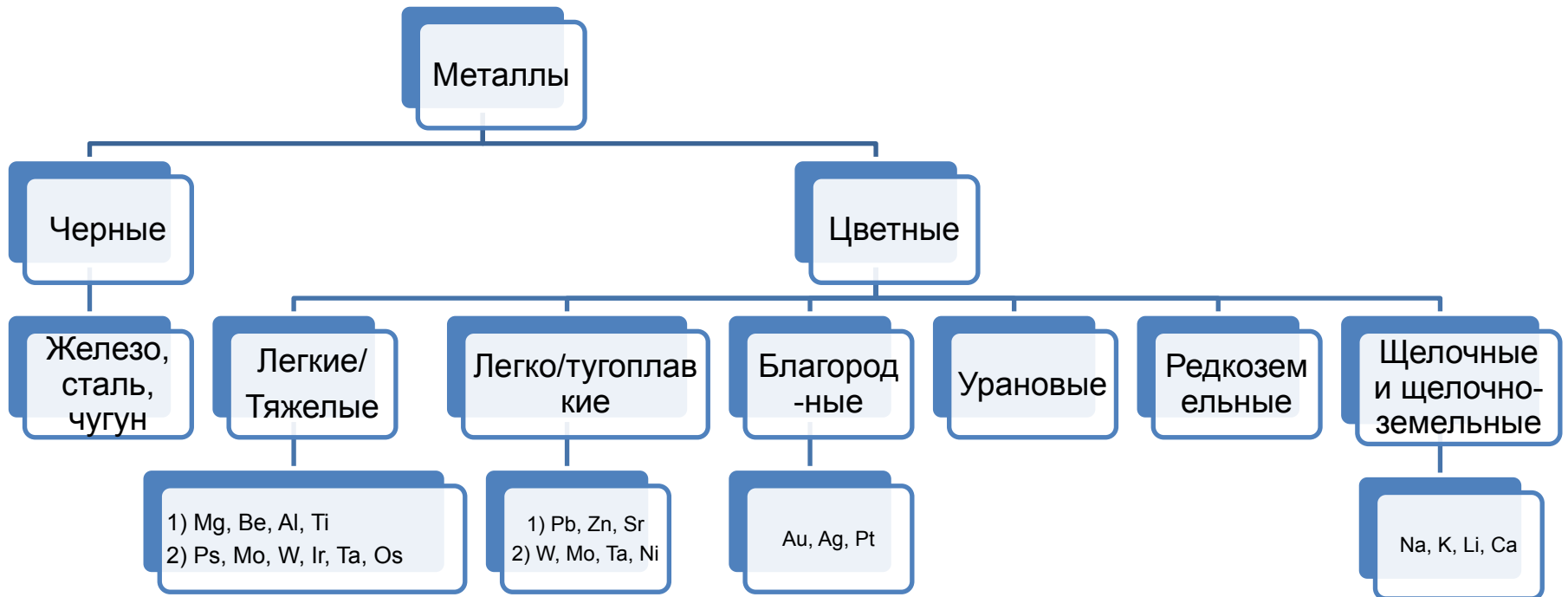
Перечень ПА токсико-аллергенного и раздражающего действия

1. ПА редкоземельных и тугоплавких металлов и их сплавов
2. ПА металлов-сенсibilизаторов
3. ПА, содержащие токсичные газы
4. ПА, содержащие полимерные материалы
5. ПА, содержащие природные органические соединения

1. Редкоземельные и тугоплавкие металлы

- **Редкоземельные** (цериевые или лёгкие — лантан, церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий; **иттриевые** или тяжёлые — иттрий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, туллий, иттербий, лютеций)
- **Тугоплавкие** (молибден, вольфрам, тантал, ванадий, рений, цирконий, кобальт, никель, хром, титан, ниобий)
- **Сплавы:** вольфрам-кобальт, молибден-вольфрам, медь-молибден и др.

Классификация металлов



Применение редкоземельных элементов

Радиоэлектроника, приборостроение, атомная техника, машиностроение, химическая промышленность, металлургия и др. :

- La, Ce, Nd, Pr - в стекольной промышленности (повышают светопрозрачность стекла)
- Производство стекол специального назначения, пропускающих ИК и поглощающих УФ лучи, кислото- и жаростойких стекол,
- Производство пигментов, лаков и красок,
- Катализаторы в нефтяной промышленности,
- Производство взрывчатых веществ,
- Производство специальных видов стали и сплавов (жаропрочные сплавы на основе тугоплавких металлов)
- Монокристаллические соединения редкоземельных элементов (а также стёкла) – для создания лазерных и других оптически активных элементов в оптоэлектронике.

2. ПА металлов-сенсibiliзаторов

- металлов-сенсibiliзаторов (бериллий, алюминий, хром, никель, платина, марганец, кобальт и др.)

3. ПА, содержащие токсичные газы

Основные группы ирритантов:

- **хлор и его соединения** (HCl , хлорная известь, хлорпикрин, фосген COCl_2 , хлорокись фосфора, треххлористый фосфор, четыреххлористый кремний);
- **соединения серы** (сернистый газ, серный газ, H_2S , диметилсульфат, H_2SO_4);
- **соединения азота** (окислы азота, HNO_3 , NH_3 , гидразин);
- соединения фтора (HF и ее соли, перфторизобутилен);
- **соединения хрома** (Cr_2O_3 , бихроматы калия и натрия, хромовые квасцы);
- **растворимые соединения бериллия** (BeF_2 , BeCl_2 , BeSO_4).
- **карбонилы металлов;**
- **изоцианаты, формальдегид, акролеин и роч.**

Карбонилы металлов

- Карбонилы никеля, железа, осмия, рутения - летучие жидкости; прочие - кристаллические вещества. Карбонилы диамагнитны, весьма летучи, чрезвычайно токсичны, хорошо растворимы в органических растворителях, но, как правило, плохо растворимы в воде. При нагревании выше определённой температуры карбонилы разлагаются с выделением угарного газа и металла в мелкодисперсном состоянии.

Применение

- Наибольшее техническое значение имеют карбонилы никеля $\text{Ni}(\text{CO})_4$, кобальта $\text{Co}_2(\text{CO})_8$ и железа $\text{Fe}(\text{CO})_5$.
- Карбонилы применяют для получения чистых металлов, образующихся при их термическом разложении.
- Термическое разложение карбониллов используется для нанесения металлических покрытий на поверхности сложной формы.
- Карбонилы кобальта и никеля применяются в качестве катализаторов (синтез карбоновых кислот и их производных, синтез акриловой кислоты).

Изоцианаты

- органические соединения, содержащие функциональную группу —N=C=O

Применение

- Основное промышленное применение изоцианатов - использование их в сочетании с многоатомными спиртами для синтеза полиуретанов.
- Объем мирового рынка изоцианатов в 2000 году составлял 4,4 миллиона тонн, из которых 61,3 % приходилось на метиленфенилендиизоцианат (МДИ) и 34,1 % на толуилендиизоцианат (ТДИ).

Применение МДИ

- Основное - производство жестких полиуретановых пен. МДИ является «компонентом Б» системы и, реагируя с «компонентом А», образует полиуретан. Применение: строительная теплоизоляция (сэндвич-панели, декоративные панели, напыляемая изоляция, монтажная пена), холодильное оборудование, изоляция труб и др.
- Производство строительных адгезионных материалов (герметиков, клеев и т. п.)

Применение ТДИ

- Основное - производство эластичных полиуретановых пен. ТДИ является частью шестикомпонентной системы образования полиуретана.

Основная продукция из ТДИ:

- Поролон;
- Формованные изделия из ППУ (сиденья, матрасы);
- Уретановые (полиуретановые) лаки, покрытия;
- Уретановые (полиуретановые) герметики, клеи.

3. ПА, содержащие токсичные газы

Вещество	Производства	ПЗ
Уксусный альдегид	Производство пластмасс, синтетического каучука, продукты горения	Поражение вдп; в редких случаях - отек легких
Уксусная кислота, органические кислоты	Химическая промышленность, электроника, продукты горения	Поражение глаз и вдп
Акролеин	Производство пластмасс, текстиля, фармацевтических препаратов, продукты горения	Повреждение дыхательных путей и паренхимы
Аммиак	Производство удобрений, кормов для животных, химикалий и лекарств	Ожог глаз и вдп
Треххлористая и пятихлористая	Сплавы, органические катализаторы	Пневмония, отек легких

3. ПА, содержащие токсичные газы

Вещество	Производства	ПЗ
Бораны (дибораны)	Авиационное топливо, производство фунгицидов	Повреждение вдп, при больших дозах пневмония
Бромистый водород	Очистка нефти	Повреждение вдп, при больших дозах пневмония
Бромистый метил	Рефрижерация, фумигация	Воспаление дыхательных путей, пневмония, угнетение ЦНС, гепатит
Кадмий	Сплавы с Zn и Pb, гальваностегия, батареи, инсектициды	Трахеобронхит, отек легких
Оксид кальция, гидроксид кальция	Известь, фотография, дубление, инсектициды	Воспаление дыхательных путей, пневмония
Углерод	Обезжиривание, производство	

3. ПА, содержащие токсичные газы

Вещество	Производства	ПЗ
Хлорацетофенон	ОВ	Воспаление слизистой оболочки глаз, дыхательных путей и паренхимы
Хлорметилловые эфиры	Растворители, используемые в производстве других органических соединений	Раздражение верхних и нижних дыхательных путей, канцероген дыхательных путей
Хлорпикрин	Химическая промышленность, компонент фумигантов	Воспаление дыхательных путей
Хромовая кислота (Cr(IV))	Сварка, гальванопокрытия	Воспаление носовой полости и образование язв, ринит, пневмония
Кобальт	Высокотемпературные сплавы, магниты, режущие инструменты (с карбидом вольфрама)	Острый бронхоспазм и/или пневмония

Биологическое действие ирритантов

- Многие летучие соединения оказывают общее отравляющее действие на организм после абсорбции через органы дыхания.
- Воспалительные процессы в легких при этом могут отсутствовать (Pb, CO, HCN).
- Минимальное воспаление легких отмечается при *дыхательных лихорадках* (синдром токсичной органической, металлическая лихорадка, полимерная лихорадка).
- Серьезное повреждение легких и верхних дыхательных путей наблюдается при воздействии больших доз токсических веществ (Cd, Hg).
- Размер частиц дают информацию о месте их действия. Крупные (10 - 20 мкм) осаждаются в носу и ВДП, частицы от 5 до 10 мкм оседают в трахее и бронхах, а частицы менее 5 мкм могут достигать альвеол. Частицы с размерами менее 0,5 мкм настолько малы, что ведут себя подобно газам.
- Токсичные газы осаждаются в соответствии с их растворимостью. Растворимый в воде газ будет адсорбирован влажной слизистой оболочкой верхних дыхательных путей; менее растворимые газы будут оседать на протяжении всего дыхательного пути.

4. ПА, содержащие полимерные материалы

- пластмассы, клеи, синтетические смолы и волокна, эпоксидные полимеры, полиэфирные лаки, полимеры, включающие кремнийорганические вещества.

ПА, содержащие природные и синтетические органические соединения

- Микрочастицы муки, шерсти, льна, хлопка, зерна, сена, соломы, коры деревьев, компоста, табачная пыль, древесная пыль, птичий помет и др.
- Споры грибов, бактерий
- Термофильные актиномицеты
- Лекарственные препараты
- Диизоцианаты
- Формальдегид

Таким образом,
нозологические формы ПЗ:

- 1. ПА токсико-аллергенного действия – гиперчувствительные пневмониты (ГП или ЭАА), ПБА**
- 2. ПА раздражающего действия – токсические пневмониты (ТП или ТА), токсические поражения органов дыхания (ТП ОД)**

Определение

- **Альвеолиты** - группа диффузных воспалительных процессов в респираторном отделе легкого с тенденцией к формированию фиброза интерстициальной ткани.
- А. может быть самостоятельным заболеванием или проявлением других заболеваний.

- Самостоятельными нозологическими формами являются
- идиопатический фиброзирующий альвеолит (ИФА),
- экзогенные аллергические альвеолиты (ЭАА)
- токсические альвеолиты (ТА).

Развитие синдрома альвеолита может наблюдаться при:

- диффузных болезнях соединительной ткани (СКВ, РА, системной склеродермии),
- хроническом активном гепатите, первичном билиарном циррозе печени,
- аутоиммунном тиреоидите,
- синдроме Шегрена,
- саркоидозе,
- синдроме приобретенного иммунного дефицита и др.

Непрофессиональные альвеолиты

Идиопатический фиброзирующий альвеолит (диффузный интерстициальный фиброз легких, интерстициальная пневмония, синдром Хаммена — Рича) характеризуется прогрессирующим пневмофиброзом с развитием ДН, ЛГ и ХЛС. Встречается редко (3—10 случаев на 100 тыс. населения), в различном возрасте. Чаще болеют женщины.

Наиболее известные нозологические формы ЭАА (в Великобритании)

- Легкое любителя птиц (Волнистые попугайчики, голуби и т. п.) - помет, навоз, пушок
- Легкое фермера (Микрочастицы зерна, сена, соломы)
- *Faenia rectivirgula*, *Micropolyspora faeni*,
Thermoactinomyces vulgaris
- Грибное легкое (Компост) - споры грибов
- Легкое кондиционированного воздуха (Водяной туман)- ,актериальные споры
- Багассоз (Микроволокна сахарного тростника)
-*Thermoactinomyces sacchari*
- Солодовое легкое (Ячменная пыль) - *Aspergillus clavatus*
- Субероз (Микрочастицы коры деревьев) - *Penicillium frequentas*

Наиболее часто встречающиеся ЭАА (по М.М. Ильковичу)

- Амбарная болезнь Пшеница, мука
- Багассоз Заплесневелый перегретый сахарный тростник
- Болезнь вдыхающих порошок гипофиза Порошок высушенных гипофизов
- Болезнь кофемолов Зерна кофе
- Болезнь моющихся в сауне Влажная древесина
- Болезнь работающих с древесиной Древесная масса
- Болезнь сыроваров Некоторые сорта сыра
- Кашель ткачей Заплесневелый хлопок
- Легкое дубильщиков Кора клена
- Легкое птицевода Перья и помет птиц
- Легкое скорняка Каракуль, лисий мех

Наиболее часто встречающиеся ЭАА (по М.М. Ильковичу)

- Легкое молотышка перца **Перец молотый**
- Легкое «Новая Гвинея» **Заплесневелый тростник**
- Легкое обрабатывающих грибы **Заплесневелый компост грибов**
- Легкое работающих с солодом **Прелый ячмень, солодовая пыль**
- Легкое фермера **Прелое сено**
- Летний ГП в Японии **Влажный теплый воздух, содержащий споры грибов**
- Секвойоз **Заплесневелые опилки красного дерева**
- Субероз **Пробковая пыль**
- Болезнь любителей кондиционеров **Загрязненные бактериями вода, воздух**
- Лекарственные ЭАА **Некоторые антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны, белковые препараты, соли золота и др.**
- ЭАА, вызываемые низкомолекулярными соединениями **Дитиоизоцианаты, соли тяжелых металлов и др.**

Причины ЭАА в Великобритании

- Фермерство и т. п. – 37,5%
- Общение с птицами – 23,6%
- Переработка компоста – 8,3%
- Другие микробные, грибковые и т. п. агенты – 8,3%
- Белки морепродуктов – 1,4%
- Изоцианаты – 2,1%
- Металлы Co, Ag/Ni - 1,4%
- Производство резины – 2,1%
- Химические агенты – 4,2%
- Неизвестные причины – 11,1%

Сравнительная частота ЭАА

- 1 случай на 17 случаев ПБА

Токсические альвеолиты

- возникают вследствие прямого токсического действия различных химических соединений на легочную ткань.

Риск развития ТА определяется:

- дозой,
- длительностью контакта.

Две группы этиологических факторов ТА:

- лекарственные средства (частота возникновения ТА при применения цитостатических и противоопухолевых средств достигает 40%)
- промышленные токсические вещества.

Лекарственные препараты как причина ТА

Наиболее часто:

- алкилирующие цитостатики и иммунодепрессанты (циклофосфан, метотрексат, миелосан, меркаптопурин и др.),
- противоопухолевые антибиотики (блеомицин и др.),
- цитостатики растительного происхождения (винкристин, винбластин и др.) и другие противоопухолевые препараты (прокарбазин, нитрозометилмочевина).

Лекарственные препараты как причина ТА

А также:

- производные нитрофурана,
- сульфаниламиды,
- нейроактивные и вазоактивные препараты (бензогексоний, анаприлин, апрессин и др.),
- пероральные противодиабетические средства (хлорпропамид),
- анорексигенные препараты (например, меноцил),
- L-аспарагиназа.
- Кислород при его длительной ингаляции также может оказывать токсическое действие на легочную ткань.

Профессиональные факторы как причина ТА

- раздражающие газы (сероводород, хлор, аммиак, тетрахлорметан и др.),
- металлы (марганец, бериллий, ртуть, никель, кадмий, цинк) и их соединения,
- пластмассы (полиуретан, политетрафлюороэтилен),
- фенолформальдегидные смолы,
- гербициды (N,N'-диметил-4,4'-бипиридина дихлорид, 1,1'-Этилен-2,2' - бипиридийдидибромид).