

Суперэкоотоксиканты в окружающей среде

Особо опасные вещества, искусственно
созданные человеком -
ксенобиотики - суперэкоотоксиканты

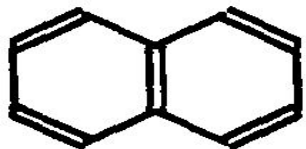
- **КСЕНОБИОТИКИ** – любое чужеродное для данного организма или их сообщества вещество, могущее вызвать нарушение биотических процессов, в том числе – заболевание и гибель живых организмов
- **Суперэкоотоксиканты** – высокотоксичный особый класс загрязняющих веществ

Высокотоксичные соединения в атмосфере

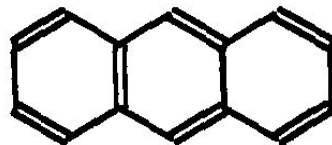
В последние десятилетия внимание специалистов в области охраны окружающей среды направлено на изучение химических превращений и мониторинг высокотоксичных соединений, часто называемых суперэкоотоксикантами.

Среди суперэкоотоксикантов следует особо упомянуть группы наиболее распространенных органических соединений – полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ) и галогенсодержащие органические соединения, а также, соединения, содержащие тяжелые металлы.

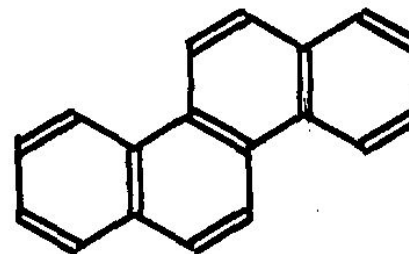
Полиядерные ароматические углеводороды



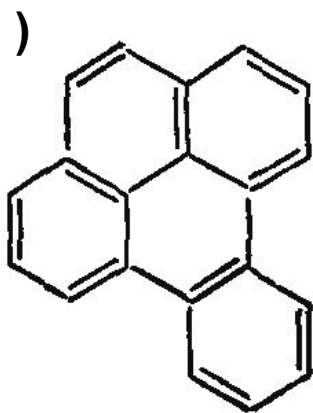
нафталин



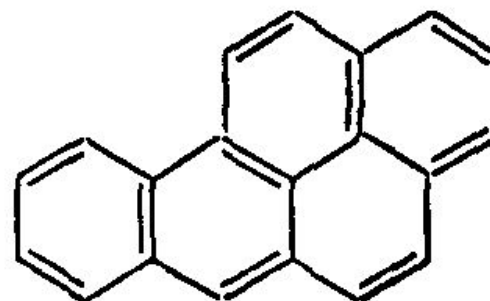
антрацен



хризен



4,5 - бензопирен



1,2 –бензопирен или бенз(а)пирен

Присутствующие в атмосфере в газовой фазе ПАУ интенсивно поглощают излучение длиной волны 320 – 400 нм и сравнительно быстро подвергаются трансформации с образованием хинонов и карбонильных соединений.

Так экспериментально установлено, что в результате 20 - минутного облучения ультрафиолетом (А) происходит разложение более 30% пирена, примерно 80% антрацена и около 50% бенз(а)пирена.

Процессы частичного окисления ПАУ приводят к появлению в отходящих газах разнообразных кислородсодержащих ПАУ (хинонов, спиртов, альдегидов).

В присутствии оксидов азота и озона ПАУ образуют нитро- и кислород содержащие производные.

Так, при взаимодействии с диоксидом азота в воздухе появляются обладающие высокой мутагенной и канцерогенной активностью нитробензпирены, а в присутствии озона образуются полиядерные хиноны и гидроксипроизводные бензпирена.

Галогенсодержащие суперэкотоксикианты

Все наиболее опасные из этих соединений попадают в список так называемой «грязной дюжины», в который эксперты UNEP выделили 12 наиболее опасных стойких органических загрязнителей (СОЗ). В целом к СОЗ (в английском варианте – Persistent organic pollutants (POPs)) относятся вещества, которые отвечают следующим требованиям:

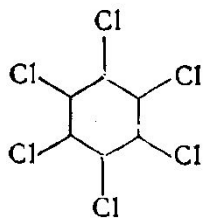
Являются токсичными;

Являются устойчивыми в окружающей среде;

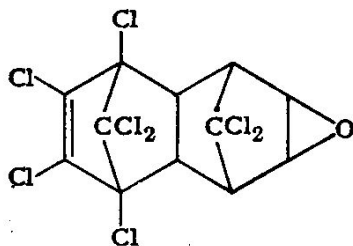
Способны к биоаккумуляции;

Склонны к трансграничному переносу и к накоплению в окружающей среде;

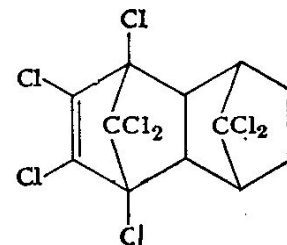
Являются причиной значительного вредного воздействия на здоровье человека или на окружающую среду вследствие его трансграничного распространения.



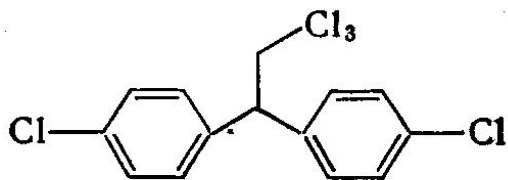
Линдан
(гексахлоран)



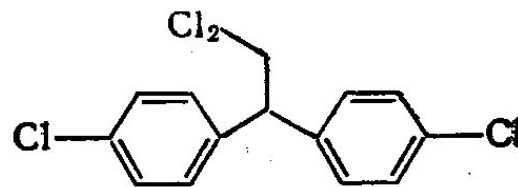
Элдрин



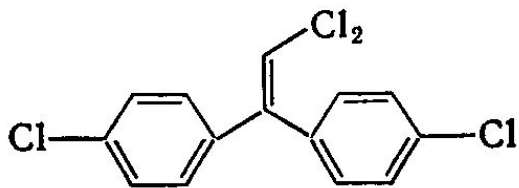
Диэлдрин



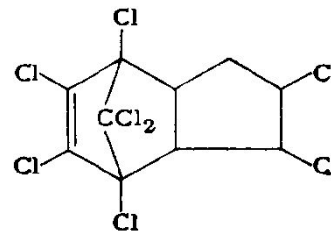
ДДТ
(дихлордифенилтрихлорметилметан)



ДДД
(дихлордифенилдихлорметилметан)



ДДЕ
(дихлордифенилдихлорэтилен)



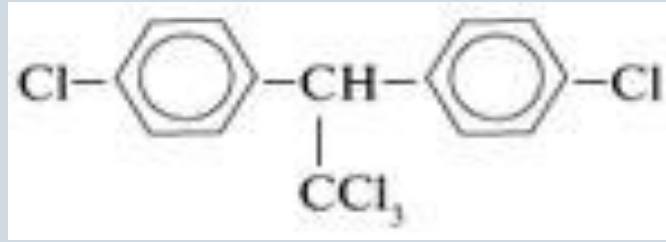
Хлордан

Пестициды

- вещества, обладающие токсичными свойствами по отношению к тем или иным живым организмам – от бактерий и грибов до растений и теплокровных животных.
- Пестициды – химические препараты, уничтожающие вредителей сельского хозяйства. Такие вещества применялись в небольших масштабах и сотни лет назад, причем первые пестициды включали соединения мышьяка, известково-серные смеси, соли меди.

Пестициды

- В настоящее время пестициды классифицируют по их целевому назначению
- *инсектициды* – для уничтожения насекомых;
- *гербициды* – препараты против сорняков;
- *фунгициды* – для защиты растений от грибковых болезней;
- *родентициды* – для борьбы с вредными грызунами;
- *моллюскициды* – для защиты растений от моллюсков;
- *нематоциды* – для защиты растений от круглых червей.

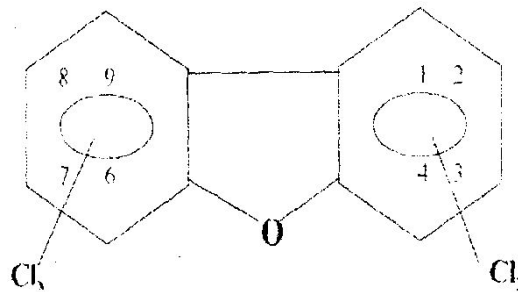
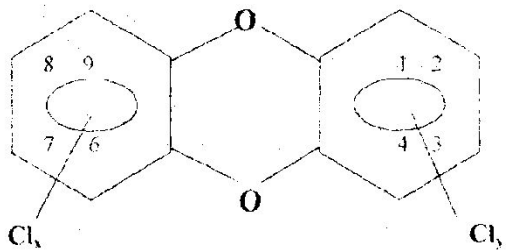


- **Торговое название** ДДТ
- **Назначение** Против комаров, вредителей хлопка, соевых бобов, арахиса
- **химическое название**
1,1,1-Трихлор-2,2-бис (*n*-хлорфенил) этан

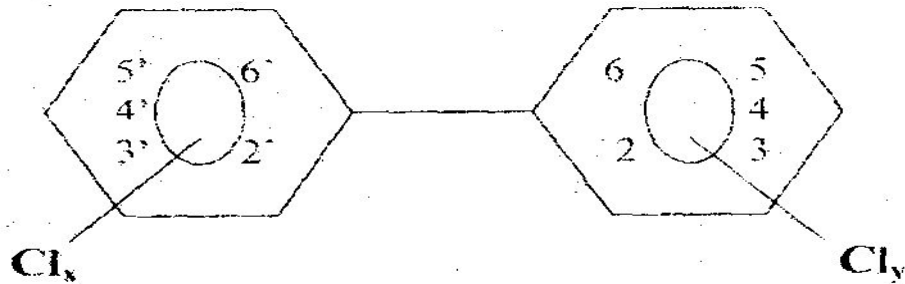
Диоксины и дибензофураны

К этим хлорорганическим соединениям относится большая группа гетероциклических полихлорированных соединений, основу которых составляют два ароматических кольца, соединенные, в случае диоксинов, или правильнее, дибензо-*l*-диоксинов (ПХДД), двумя кислородными мостиками, и, в случае дибензофуранов (ПХДФ), одним кислородным мостиком, содержащих от одного до 8 атомов хлора.

К этой группе хлорорганических соединений часто относят хотя и менее токсичные, но выпускаемые в промышленных масштабах полихлорированные бифенилы (ПХБ), в которых два бензольных кольца непосредственно связаны друг с другом



дibenzo-*p*-диоксин
дibenзофуран



полихлорированные бифенилы

Использование ПХБ

- диэлектрические жидкости в трансформаторах и конденсаторах, хладагентах, смазках, стабилизируя добавки в гибких поливинилхлоридных (ПВХ) покрытиях электрического телеграфирования и электронных компонентов,
- гидравлические жидкости, изоляторы (используемый в затыкании, и т.д), пластырях, деревянных концах этажа, краски

26 мая 1971 г. в небольшом американском городке Таймз Бич (штат Миссури) на грунт ипподрома разбрызгали примерно 10 м³ технического масла, чтобы не поднималась пыль во время скачек. Через несколько дней ипподром был усеян трупами птиц, еще через день заболели наездник и три лошади, а в течение июня погибли 29 лошадей, 11 кошек и четыре собаки. В августе заболели еще несколько взрослых и детей,

Виной оказались диоксины и фураны, концентрация которых в грунте ипподрома достигала 30-53 ppm (долей на миллион). Техническое же масло представляло собой химические отходы производства 2,4,5-трихлорфенола - промежуточного продукта при производстве 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной кислоты. Это вещество применялось во время войны во Вьетнаме в качестве дефолианта (гербицида, вызывающего опадание листьев), известного под торговой маркой 2,4,5-T ("Оранжевый реагент").

Уровень загрязненности женского молока (пикограмм на литр).

- в Иордании - 48,
- в Японии - 30,
- в США - 20,
- в России - 16,
- в Швеции - 22,
- в Австрии и на Украине -
по 12 пикограмм на литр,
- в Нидерландах - 30,
- в Таиланде всего 3.

Полихлорированные бифенилы ядовиты

- Производство ПХБ было запрещено в 1970-ых из-за высокой токсичности большинства родственных ПХБ и смесей.
- Они классифицируются как постоянные органические загрязнители, которые биоаккумулируются в животных

Тяжелые металлы в атмосфере

Тяжелые металлы в атмосфере Поскольку одна из важнейших особенностей элементов, объединяемых в группу «тяжелых металлов» связана с их опасностью для человека, представляется целесообразным учитывать не только плотность и атомную массу элемента, но и такие характеристики, как –

токсичность, стойкость, способность накапливаться в окружающей среде и масштабы использования металлов.

По этим признакам в группу «тяжелых металлов» относят -

свинец, ртуть, кадмий, цинк, висмут, кобальт, никель, медь, олово, сурьму, ванадий, марганец, хром, молибден, мышьяк и, часто, сравнительно легкий алюминий.

В целом эта группа суперэкотоксикантов имеет широкий спектр токсического действия, в некоторых случаях они проявляют канцерогенные свойства. Хотя у различных видов живых организмов нет единого порядка чувствительности по отношению к тяжелым металлам, по этому показателю их часто располагают в следующей последовательности:

Hg > Cu > Zn > Ni > Pb > Cd > Cr > Sn > Fe > Mn > Al.

Необходимо помнить, что опасность воздействия тяжелых металлов на организмы и их способность мигрировать в окружающей среде во многом зависит от вида соединений в состав, которого они входят. Поэтому при контроле качества тех или иных сред и продуктов нельзя ограничиваться лишь определением их валового содержания. Следует определить и дифференцировать структуры соединений, в которые входят конкретные тяжелые металлы.

Концентрации некоторых тяжелых металлов в природных районах и на урбанизированных территориях Северной Америки и Европы

Тяжелый металл	Воздух природных территорий нг/м ³	Воздух на урбанизированных территориях нг/м ³	ПДК _{СС} * мг/м ³
Pb	0,1 – 250	120 – 2700	0,0003
Cu	0,0035 – 7,4	100 – 340	0,001
Zn	0,038 – 25,0	500 – 1200	0,005
Hg	1,9 – 4	2,9 -34	0,0003

Загрязнение воздуха внутри некоторых, типовых помещений

Загрязняющие вещества	Концентрация примесей		Коэффициент накопления*
	с наружи здания, мг/м ³	внутри помещения мг/м ³	
Оксид углерода	0,8-7,2	1-5,7	0,8-3,1
Оксиды азота	0,04-0,08	0,14-0,09	0,8-1,57
Свинец	0-0,0016	0-0,0022	1.3-3.6
Хром	0-0,0016	0-0,0022	0,7-1,3
Кадмий	0-0,0001	0-0,0004	1,2-4,0
Медь	0-0,009	0-0,0083	0,7-4,0
Железо	0,035-0,167	0,0015-0,169	0,4-1,1
Цинк	0,002-0,141	0,002-0,108	0,5-0,76
Формальдегид	0,004-0,01	0,004-0,077	>4
Фенол	0-0,009	0,001-0,036	>2
Бензол	0,005-0,035	0,017-0,12	>4
Ксилол	0,008-0,082	0,04-0,47	>4
Толуол	0,002-0,06	0,04-0,2	>5

Содержание оксидов азота и оксида углерода в воздухе помещений при работающей газовой плите

Место отбора проб воздуха	Содержание примесей			
	NO_x^*		СО	
	мкг/м ³	Доли ПДК _{сс}	мг/м ³	Доли ПДК _{сс}
Кухня	140	3,5	5,9	1,9
Гостиная	140	3,5	5,9	1,9
Спальня	85	2,1	4,7	1,6
Снаружи здания	66	1,7	0,5	0,2