

*Проблемы  
химической  
безопасности  
отходов в  
современной  
жизни*

***В.С. Петросян***

**заслуженный  
профессор МГУ, ректор  
Открытого  
экологического  
университета,  
вице-президент РАЕН,  
эксперт ООН по  
химической  
безопасности,  
председатель  
Экологического совета  
Правительства Москвы**

# *Химическая безопасность*

В соответствии с нашей концепцией (**Вестник РАЕН, 2005**), ситуация считается **химически безопасной**, если попадание в окружающую среду химических веществ (органических, неорганических и металлоорганических) **не приводит к химическим стрессам человека и биоты (животных и растений) и, следовательно, не приводит к возникновению болезней и уменьшению биоразнообразия.**

# *Классификация отходов по физическим свойствам*

**Сбросы и выбросы промышленных, транспортных, энергетических, сельскохозяйственных, коммунальных и других предприятий, в зависимости от того, сбрасываются они в виде жидкостей или твёрдых материалов в водоёмы или на землю, либо выбрасываются в атмосферу в виде газов (индивидуальных или смесей), классифицируются как **жидкие, твёрдые и газообразные отходы.****

***В. Высоцкий***

*«Марш физиков»*

**Жидкие, твёрдые, газообразные –**

**Просто, понятно, вольготно!**

**А с этой плазмой дойдёшь до**

**маразма,- и**

**Это довольно почётно.**

# *Химическая безопасность отходов*

В соответствии с вышеприведённым определением химической безопасности, **отходы можно считать химически безопасными, если их воздействие на человека и биоту (животные и растения) не приводит к ухудшению здоровья населения и уменьшению биоразнообразия окружающей среды.**

В противном случае мы говорим о том, что **данный вид отходов является токсичным и вызывает химические стрессы человека и биоты**

# *Химические Спутники Земли*

При выбросах токсичных веществ в атмосферу их подхватывает ветер и они, подобно *Спутникам Земли*, совершают близкие или далёкие (в том числе, кругосветные) маршруты, до тех пор, пока не повстречаются с *дождевым или снежным облаком* и не выпадут в каком-либо конкретном районе Земли

# *Химические бумеранги*

**это такие вещества, которые мы  
«запускаем в жизнь» для позитивного  
решения конкретных проблем.  
Однако, после решения этих проблем  
*(на первой половине петли бумеранга)*  
они возвращаются *(на второй половине  
петли бумеранга)* в наши организмы  
(в основном, по трофическим цепям),  
биоаккумулируются в них и вызывают  
**серьезные химические стрессы****

# *Ртуть и её производные – пример отходов в разных состояниях*

$\text{Hg}^0$  интенсивно испаряется в атмосферу при получении щёлочи и хлора в ртутных ваннах, а также при добыче золота методом ртутного амальгамирования, негативно воздействуя на здоровье населения. При её вдыхании более **80% ртутных паров легко абсорбируется в почках, мозге и других внутренних органах** с последующей биоаккумуляцией, что приводит к опасным эффектам на эти органы и разрушению лёгких. Окисляясь в воздухе до  $\text{Hg}^{2+}$  (**ХСЗ**) и взаимодействуя с различными анионами органических и неорганических кислот, она выпадает на почвы и в водоёмы в виде твёрдой  $\text{HgX}_2$  и попав в живые организмы, **разрушает почки (ХБ)**.

## *Метилртуть—важнейшая токсикологическая проблема 21-го столетия*

**В 1953-56гг** несколько тысяч человек, живших на берегах залива Минамата в Японии, погибли из-за отравления  **$\text{CH}_3\text{Hg}^+$** , образовывавшейся из  **$\text{Hg}^{2+}$**  в водах залива за счёт **взаимодействия  $\text{Hg}^{2+}$  с  $\text{CH}_3\text{I}$**  и **метилкобаламином** и накапливавшейся в морепродуктах метилртутью. Позже выяснилось, что  **$\text{CH}_3\text{Hg}^+$**  вызывает болезнь Минамата (разрушение мозга) и болезнь Альцгеймера (потеря памяти). Поэтому мы уже более 20 лет назад говорили и писали о необходимости прекращения контакта людей с соединениями ртути.

# *Ограничения в потреблении морепродуктов*

**[CH<sub>3</sub>Hg] (мг/кг )**

**Потребление  
(раз/месяц)**

**0.12 – 0.24**

**4**

**0.24 – 0.36**

**3**

**0.36 – 0.48**

**2**

**0.48 – 0.97**

**1**

**0.97 – 1.90**

**0.5**

# *Минаматская конвенция по ртути*

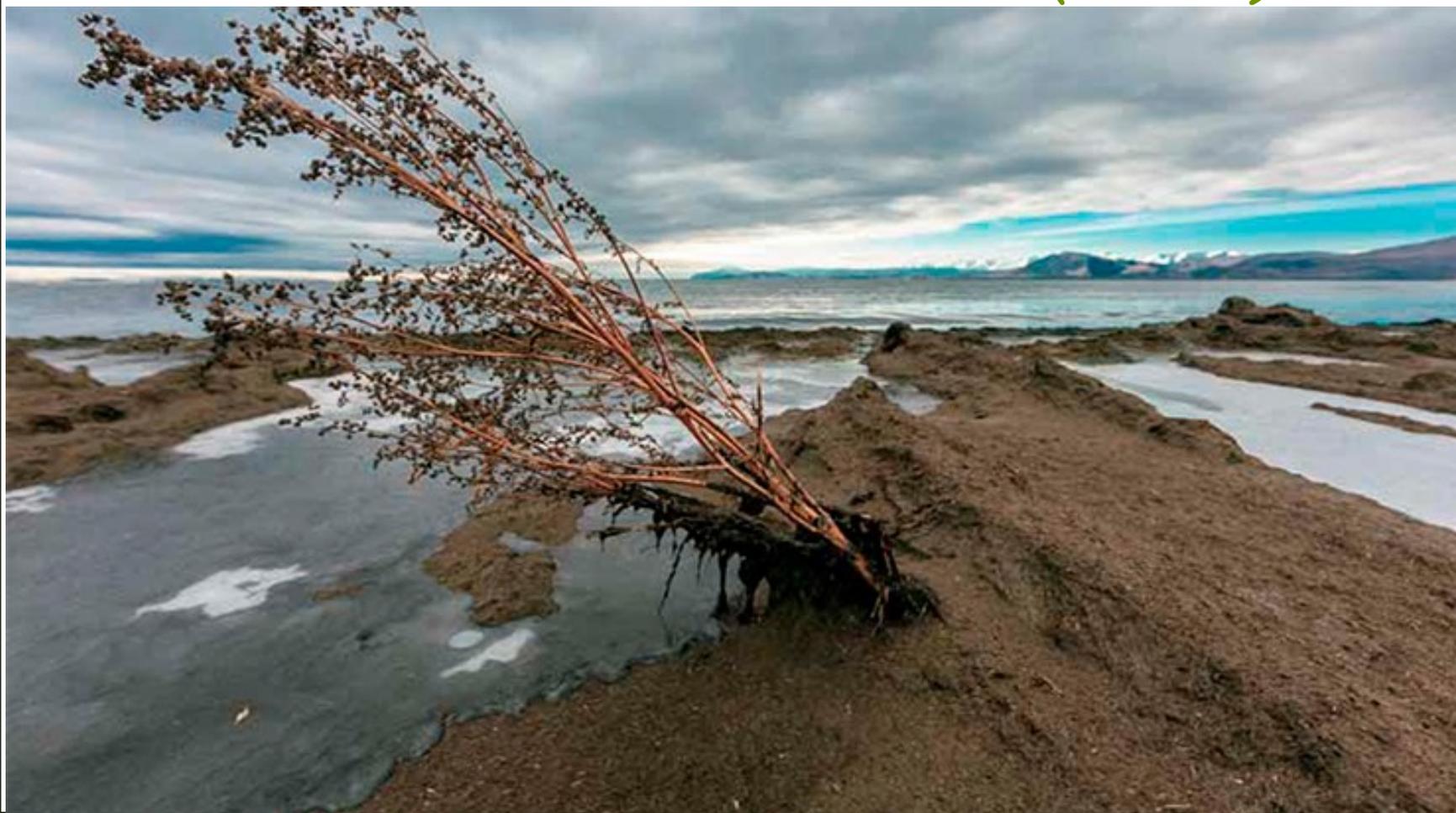
Принятая в 2013 году, она призывает к **регулированию использования ртути, сокращению производства ртутьсодержащих медицинских приборов и люминесцентных ламп. Ограничивается и ряд промышленных процессов и отраслей, в частности, артельная добыча золота и производство цемента.**

**С 2020 года запрещается производство, экспорт и импорт ртутьсодержащей продукции: электрических батарей, выключателей и реле, компактных и люминесцентных ламп с холодным катодом или с внешним электродом, ртутных термометров и приборов измерения давления .**

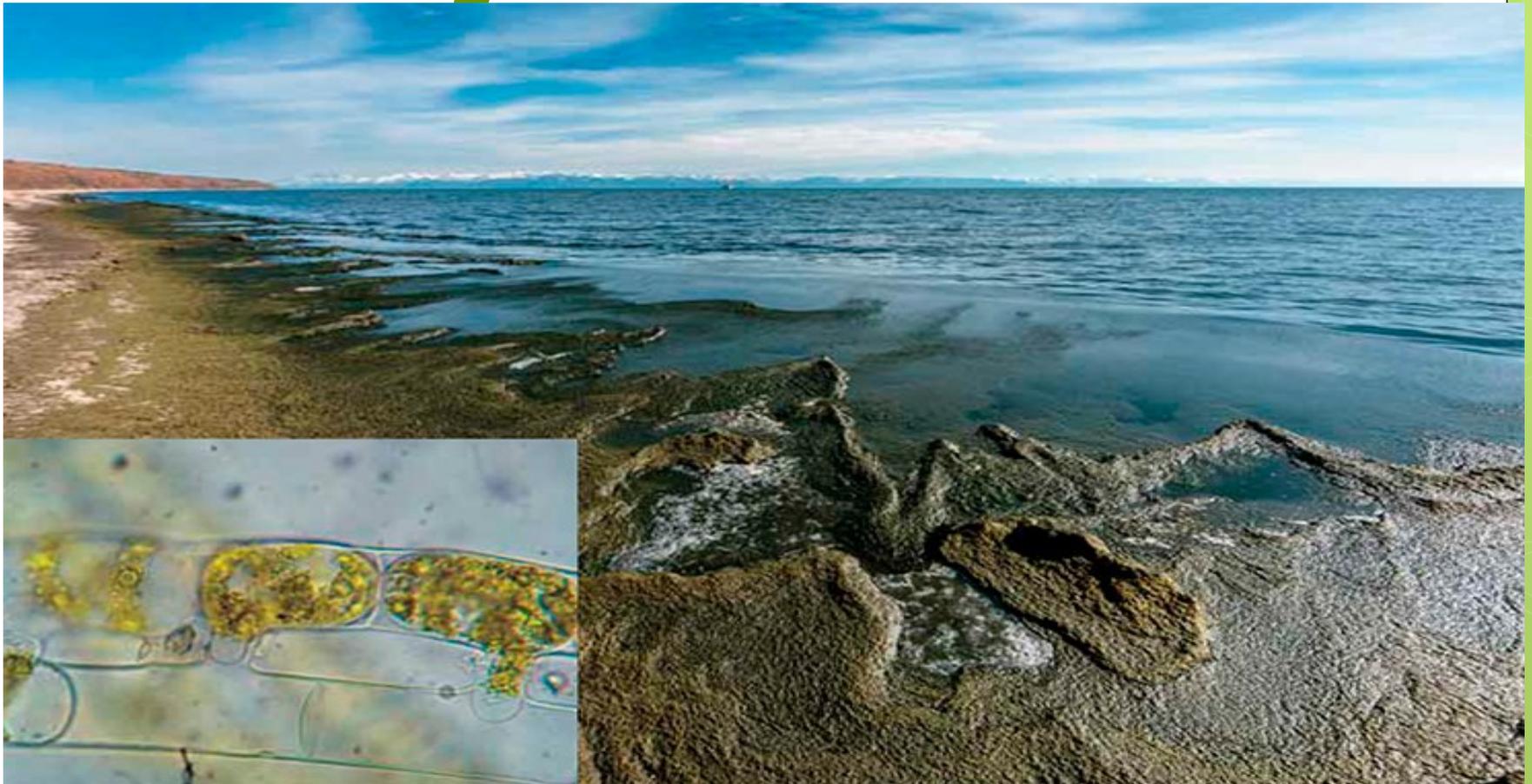
## **Другой важнейший пример жидких отходов – азот- и фосфорсодержащие препараты**

**Содержащие нитраты и фосфаты удобрения и СПАВ, решая задачи повышения урожайности и санитарии и гигиены, попадая далее со стоками в природные водоёмы, включая Байкал, вызывают интенсивное развитие в водах национальной гордости России зелёной водоросли спиругиры и цианобактерий (ЦБ), которые загрязняют Байкал, а при гниении ЦБ выделяются ещё и высокотоксичные органические цианотоксины.**

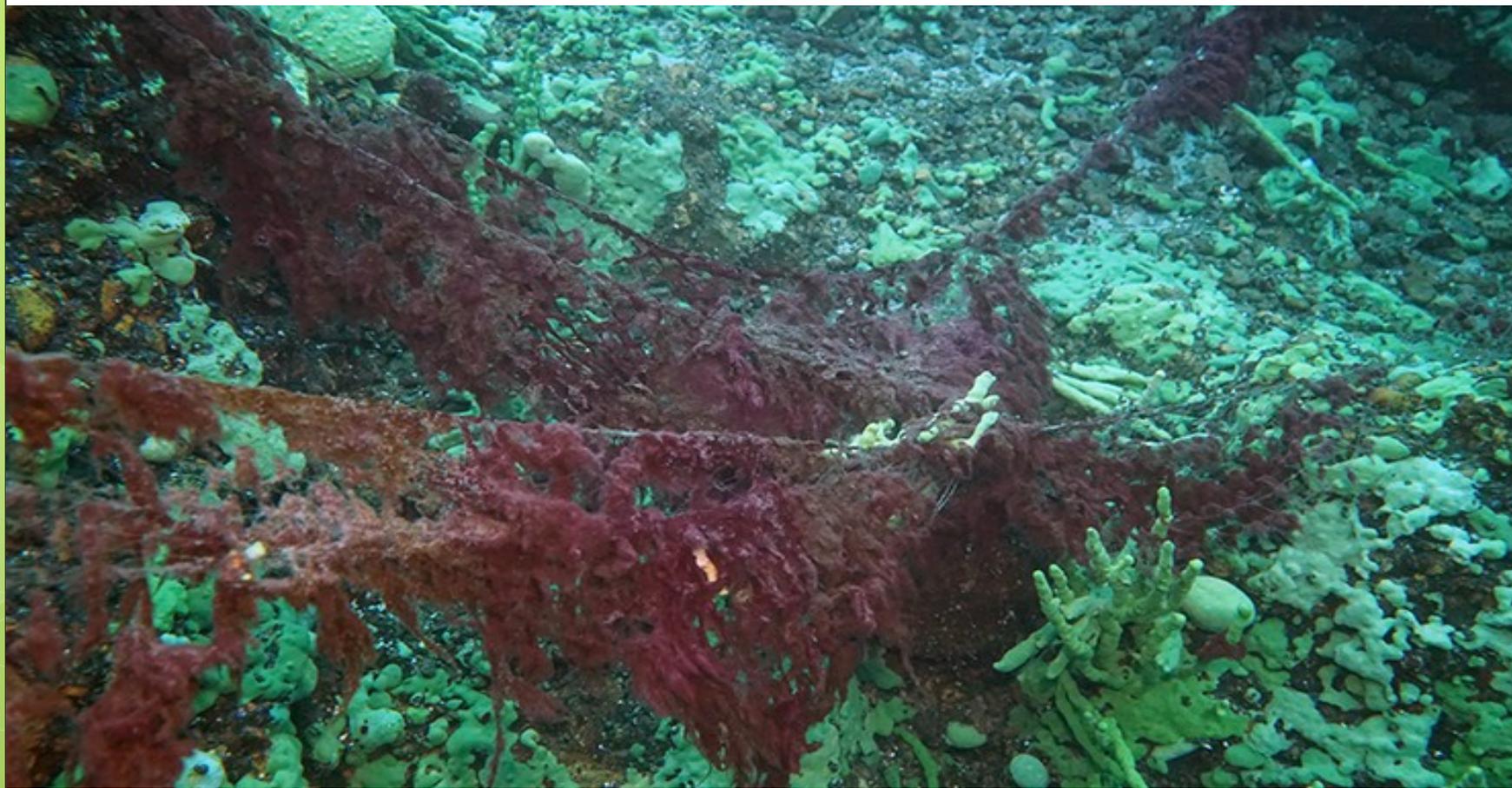
*Корка перегнившей спирогирры на месте  
бывших пляжей Байкала (2015г)*



# *Гниющие массы спиругиры на берегах Байкала*



*Ещё недавно дно Байкала было  
зелёным, а сегодня...???*

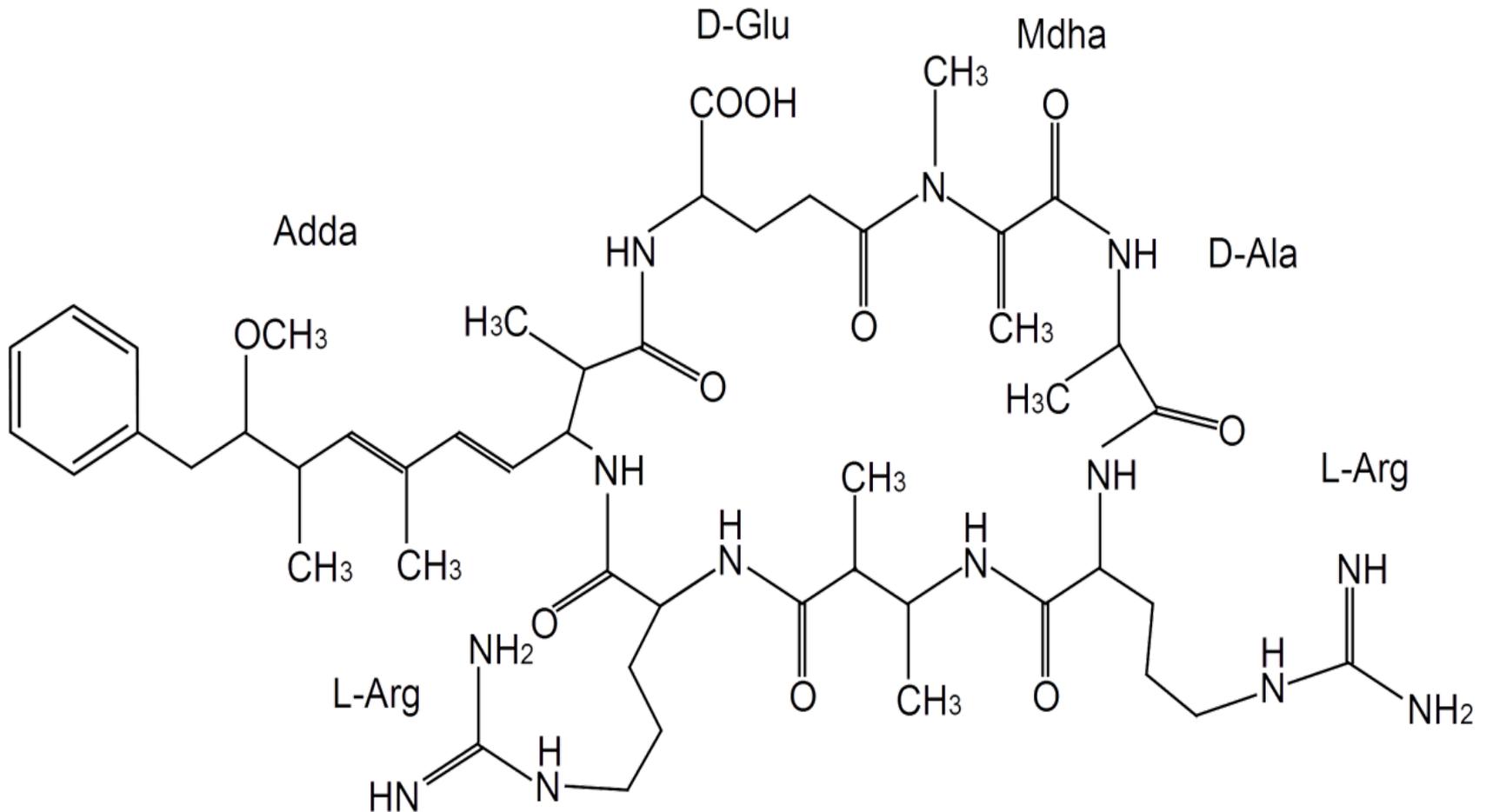


# *Виновники этого – цианобактерии!*

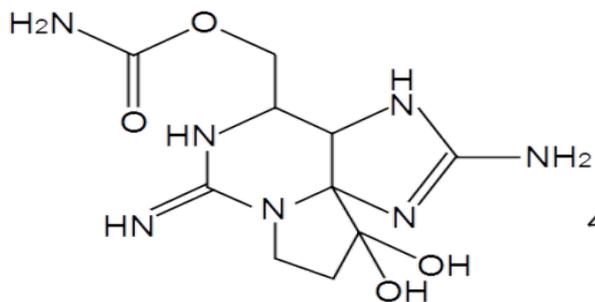


Во многих местах  
прибрежной зоны  
Байкала его обычные  
подводные пейзажи  
с доминированием  
стройных ветвистых  
силуэтов губок, резко  
изменились: и донный  
грунт, и сами губки  
теперь покрыты  
цианобактеральными  
обрастаниями

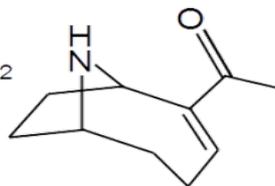
# Микроцистин - LR



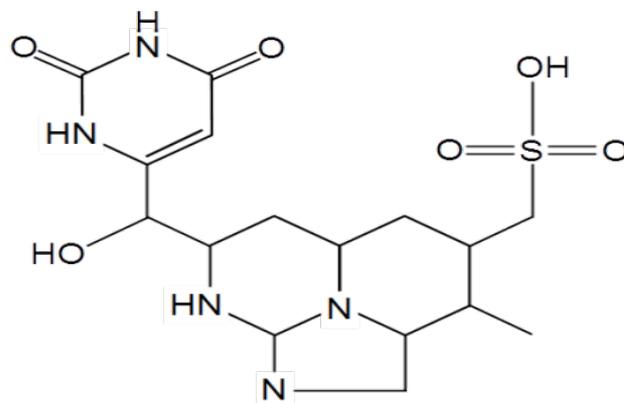
# Сақситоксин и его аналоги



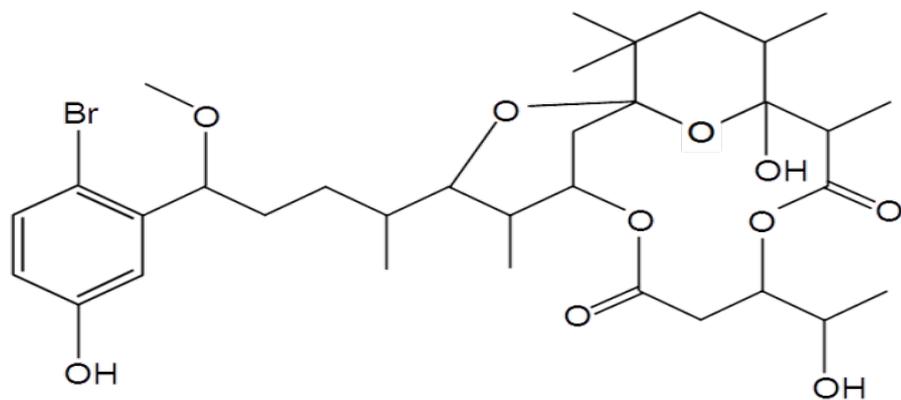
Сақситоксин



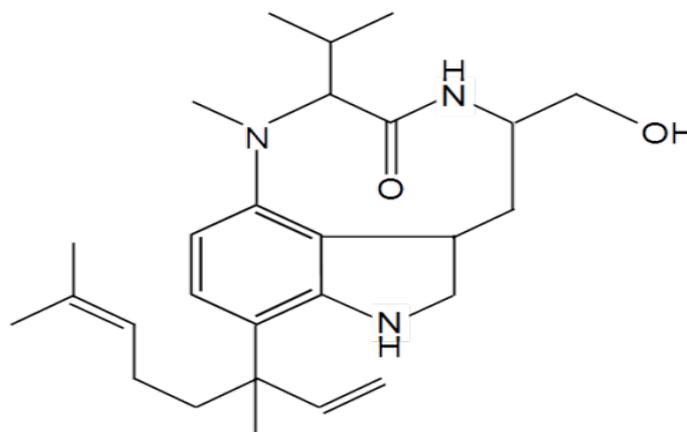
Анатоксин-а



Цилиндроспермопсин



Аплизиатоксин



Лингбиатоксин-а

# *Спасём ли мы Байкал?*

**04.08.2017 В.В. Путин** на совещании, посвящённом актуальным проблемам сохранения озера Байкал, заявил: «Байкал для нас это и гордость, и наша особая ответственность, а его сбережение для будущих поколений - несомненный государственный приоритет».

**С точки зрения науки необходимо в кратчайшие сроки:**

- 1) резко снизить биогенную (азот и фосфор) нагрузку на прибрежную зону озера;**
- 2) ввести жесткий контроль за деятельностью имеющихся и начать строительство новых очистных сооружений;**
- 3) запретить использование в зоне Байкала азотных и фосфорных удобрений и моющих средств.**

*Переходя к твёрдым отходам,*  
конечно, необходимо, прежде всего,  
подчеркнуть приоритетную важность  
раздельного сбора и раздельной  
переработки твёрдых коммунальных  
и промышленных отходов (бумага,  
картон, пластик, стекло, металл) и  
утилизации пищевых отходов для  
производства электроэнергии (с  
использованием метанфиксирующих  
бактерий и современных МСЗ).

# *Пластиковые острова в России*



# *Больше площади Франции*

Британское издание **LADbible** решило превратить самый большой пластиковый остров (рядом с Гавайским архипелагом) в настоящую страну - у неё уже есть собственная валюта, почтовые марки, паспорта и первый гражданин (**Ал Гор**). Инициаторы этого проекта уже послали официальные заявки в ООН на признание их в качестве **196-го члена ООН** и в ФИФА для участия в чемпионате мира по футболу **2018 года**

# *Манильский залив, Филиппины*



# **«НЕТ!» – пластиковым пакетам в Лос-Анджелесе**



## *Три месяца тюрьмы за использование пластиковых пакетов в Махараштре*

**На территории всего штата действует  
запрет на изготовление, хранение,  
распространение, оптовую и розничную  
продажу, импорт и даже транспортировку  
всех видов пластиковых пакетов  
(с ручками и без), а также одноразовых  
столовых приборов, таких как стаканчики,  
тарелки, ложки, вилки, подставки и все  
виды пластиковых пленок.**

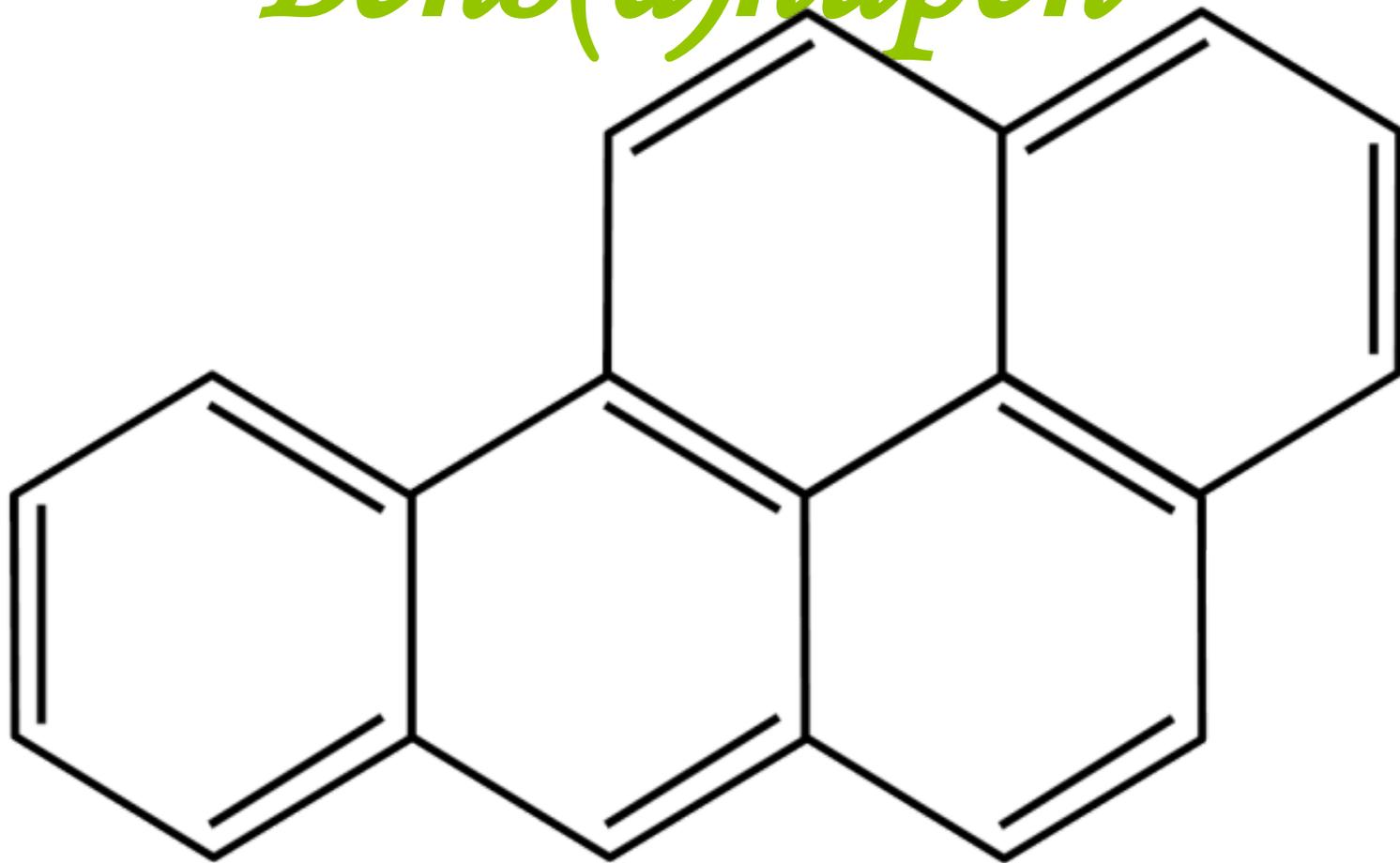
# *Твёрдые взвешенные отходы*

При анализе воздуха в мегаполисах наряду с данными по газам ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$  и др.) обычно приводятся параметры  $\text{PM}_{2,5}$  и  $\text{PM}_{10,0}$ . Важно знать, что речь при этом идёт об уличной пыли и выбрасываемой автотранспортом саже, не просто механически разрушающих органы дыхания, а ещё и несущих на поверхности приоритетные токсиканты (**бенз(а)пирен, диоксины и фураны**).

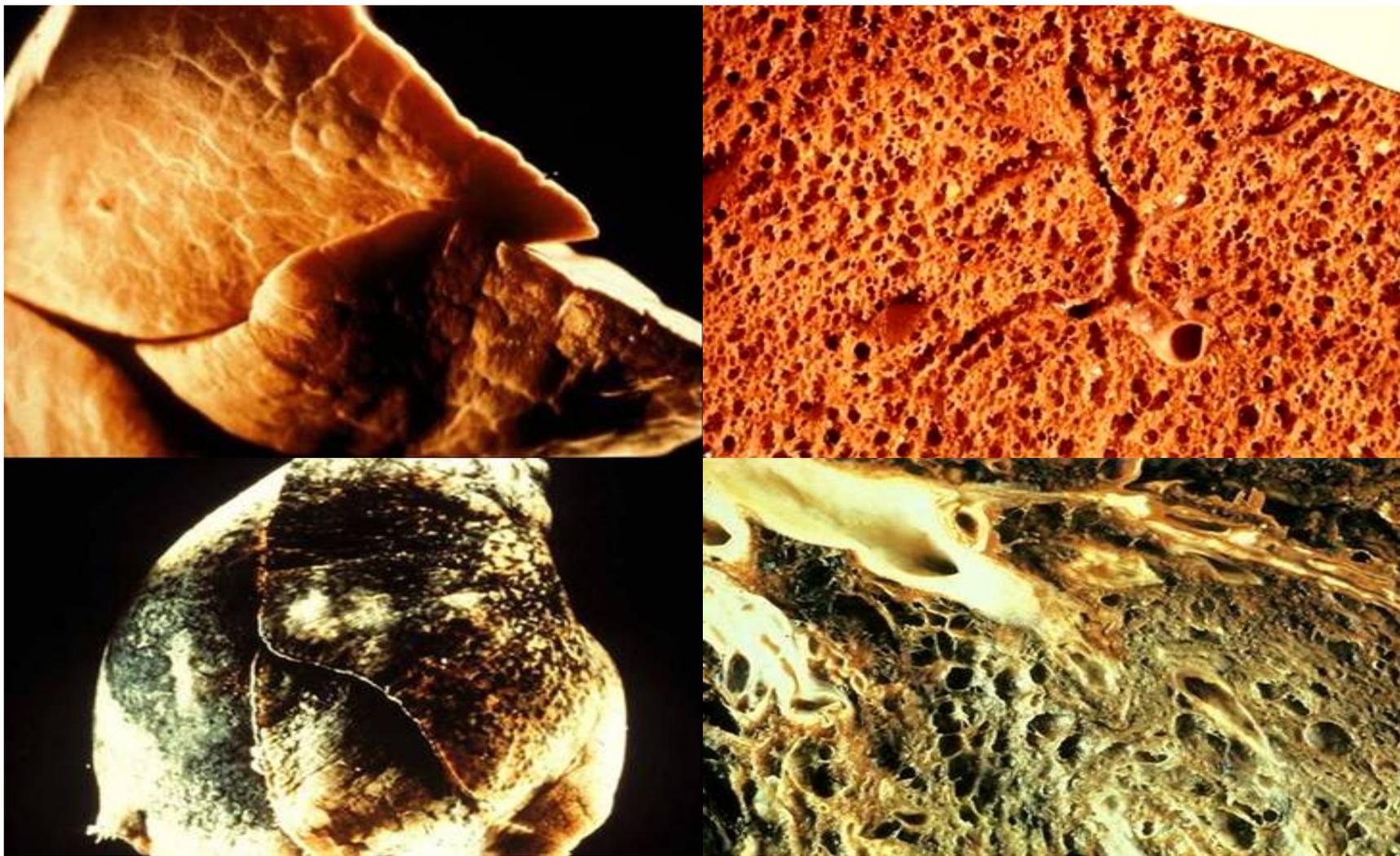
# *Смог в Пекине*



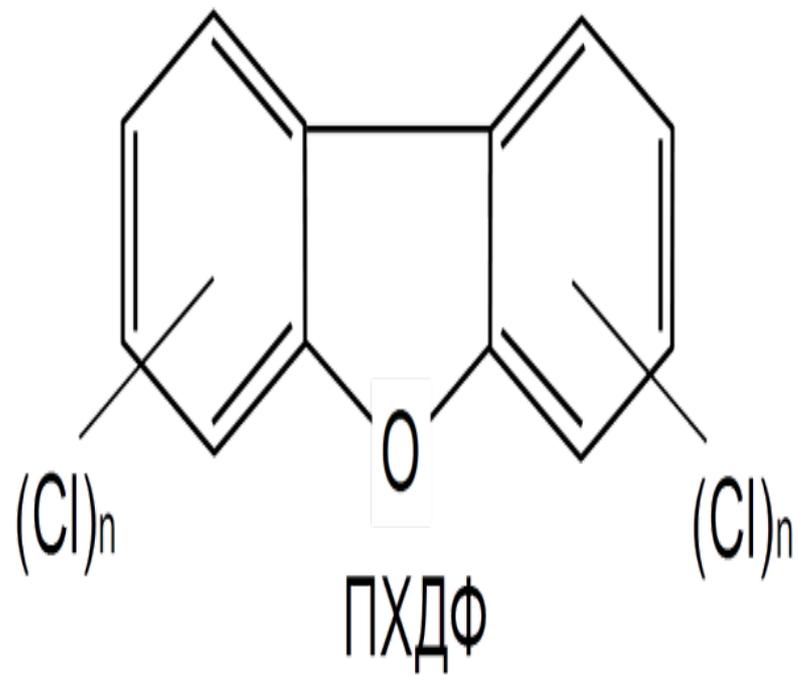
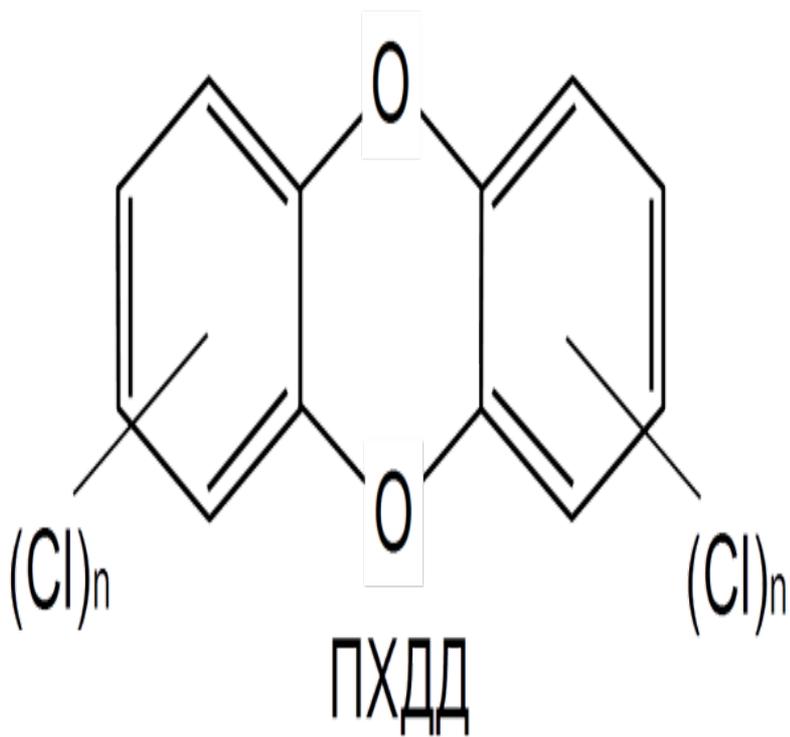
# *Бенз(а)пирен*



# *Лёгкие чистые и с сажей*



# Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны



# *Источники и стрессы диоксинов и фуранов*

**Микропримеси в  
ПХБ, хлорфенолах,  
пестицидах,  
отбеленной  
целлюлозе,  
продуктах горения  
ПВХ и другой  
хлорорганики**

**Супертоксичность,  
проявление  
тератогенеза и  
канцерогенеза,  
поражение кожи  
(хлоракне),  
эндокринной,  
иммунной и  
репродуктивной  
систем**

# *Газообразные отходы и их стрессы*

## **Газы**

CO

H<sub>2</sub>CO

CO<sub>2</sub>

CH<sub>4</sub>

NO

NO<sub>2</sub>

NH<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>S

## **Стрессы**

Гипоксия

Канцерогенез

Парниковый эффект

Парниковый эффект

Канцерогенез

Астма и ИБС

Поражение глаз и дыхания

Общетоксическое действие

# *Электронные сигареты*

**В 2014 году** в «Исследованиях никотина и табака» опубликованы результаты, показывающие, что при курении электронных сигарет в организм курильщика попадают не ПАУ, как в случае сигарет с табаком, **а канцерогенный формальдегид.** Можно предположить, что в электронных сигаретах, заполненных жидким никотином, реализуется «электронный удар» с напряжением **3,2 вольт** (а в так называемых «танковых системах» это напряжение достигает **4,8 вольт**), что приводит к развалу никотина и образованию формальдегида.

# *Парниковые газы и глобальное изменение климата*

**Если суммарный парниковый эффект принять за 100%, то вклады в него отдельных парниковых газов будут:**

**$\text{CO}_2$  – 75%, ОПК = 1**

**$\text{CH}_4$  – 15%, ОПК = 25**

**$\text{N}_2\text{O}$  – 9%, ОПК = 109**

**Оставшийся 1% дают фреоны, тетрахлорэтилен и шестифтористая сера**

# *Автомобили или коровы?*

Эксперты сельскохозяйственной комиссии ООН утверждают, что крупнорогатый скот сегодня выделяет **на 18% CO<sub>2</sub>** больше, чем транспорт. Кроме того, коровы выделяют **37% CH<sub>4</sub>**, связанного с деятельностью человека. При этом, по прогнозу ООН, **мировое стадо коров к 2050 году увеличится вдвое.**

*Берегите себя и будьте здоровы!*

