

Национальный исследовательский Томский политехнический  
университет



# Охрана окружающей среды

## Лекция 1

### Основные понятия

**Составил:**

**Ст. преп. каф. ГЭГХ, к.х.н.,**

**Третьяков А.Н.**

# Понятие охраны окружающей среды



**Охрана окружающей среды, или прикладная экология** — комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу.

1. Ограничение выбросов в атмосферу и гидросферу с целью улучшения общей экологической обстановки.
2. Создание заповедников, заказников и национальных парков с целью сохранения природных комплексов.
3. Ограничение лова рыбы, охоты с целью сохранения определённых видов.
4. Ограничение несанкционированного выброса мусора.
5. Использование методов экологической логистики для тотальной очистки от несанкционированного мусора территории региона.

# История охраны окружающей среды в России

1. 1917-1922 гг. - возникновение и становление законодательных актов об охране и использовании природных ресурсов;
2. 1922-1957 гг. - активное развитие союзного законодательства природноресурсового направления;
3. 1957-1963 гг. - принятие во всех республиках СССР законов об охране природы - новой формы природоохранительного законодательства, принятие Закона РСФСР об охране природы в РСФСР от 26 октября 1960 г.;
4. 1968-1980 гг. - проведение кодификации союзного и республиканского законодательства о земле, недрах, водах, лесах, животном мире, атмосферном воздухе;
5. 1985-1990 гг. - попытка перестроить общественные отношения в охране природы и рациональном использовании природных ресурсов, разработать закон об охране природы в СССР и создать специальные органы управления в СССР и республиках;
6. 1990 г. - до настоящего времени.

# **История охраны окружающей среды в России по Б.В. Ерофееву**

## **1. До 1917 года**

возникновение, становление и развитие экологического права в рамках "земельного права в широком смысле"

## **2. Советское время**

развитие экологического права в рамках природоресурсовых отраслей

## **3. На современном этапе**

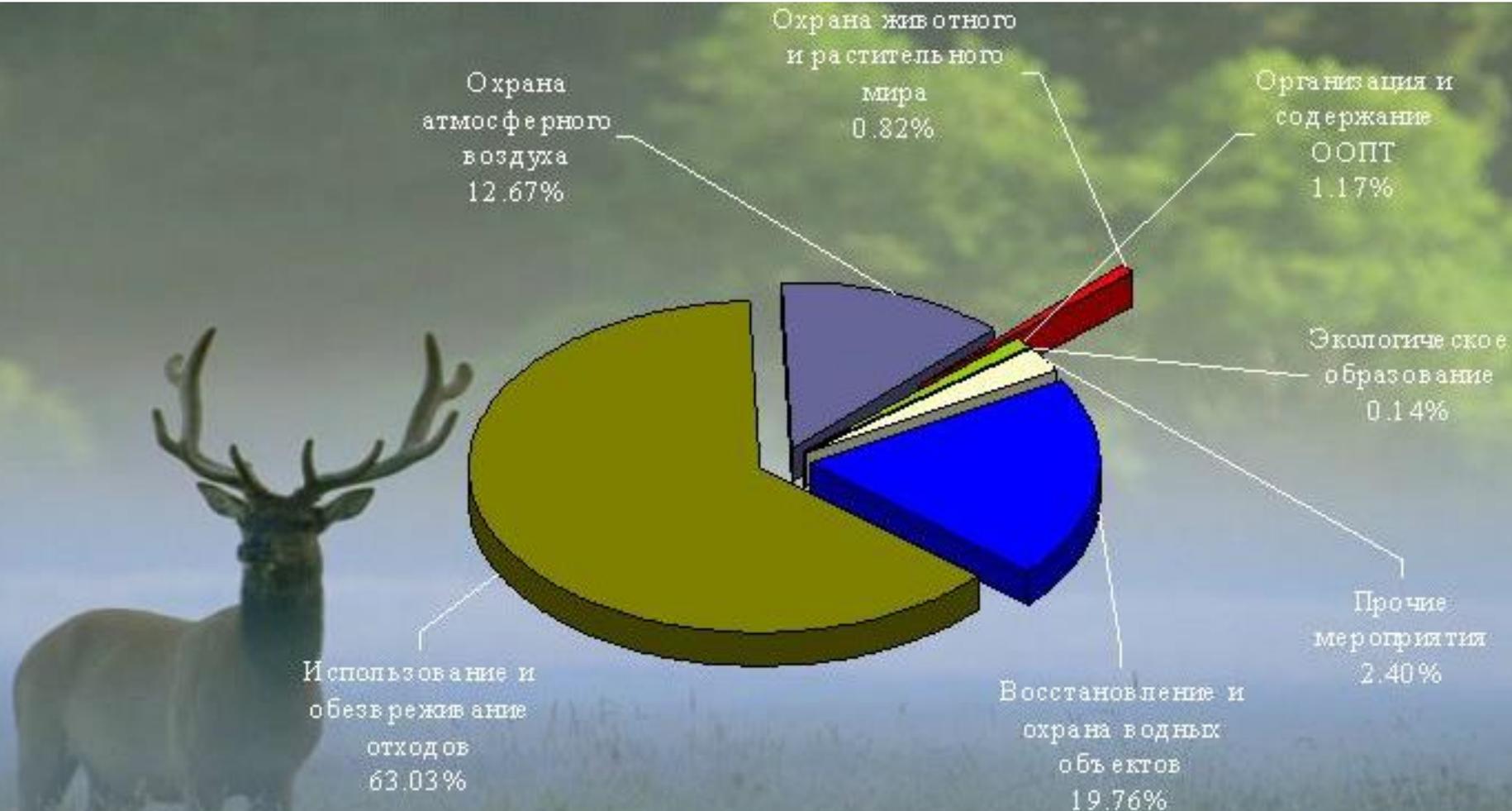
выход за рамки природоресурсовых отраслей



# ГОРОДА РОССИИ С НАИБОЛЕЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ



# Расходы на охрану окружающей среды в России



## Доли отраслей промышленности в загрязнении воздуха России



# Виды загрязнения

По источникам загрязнения

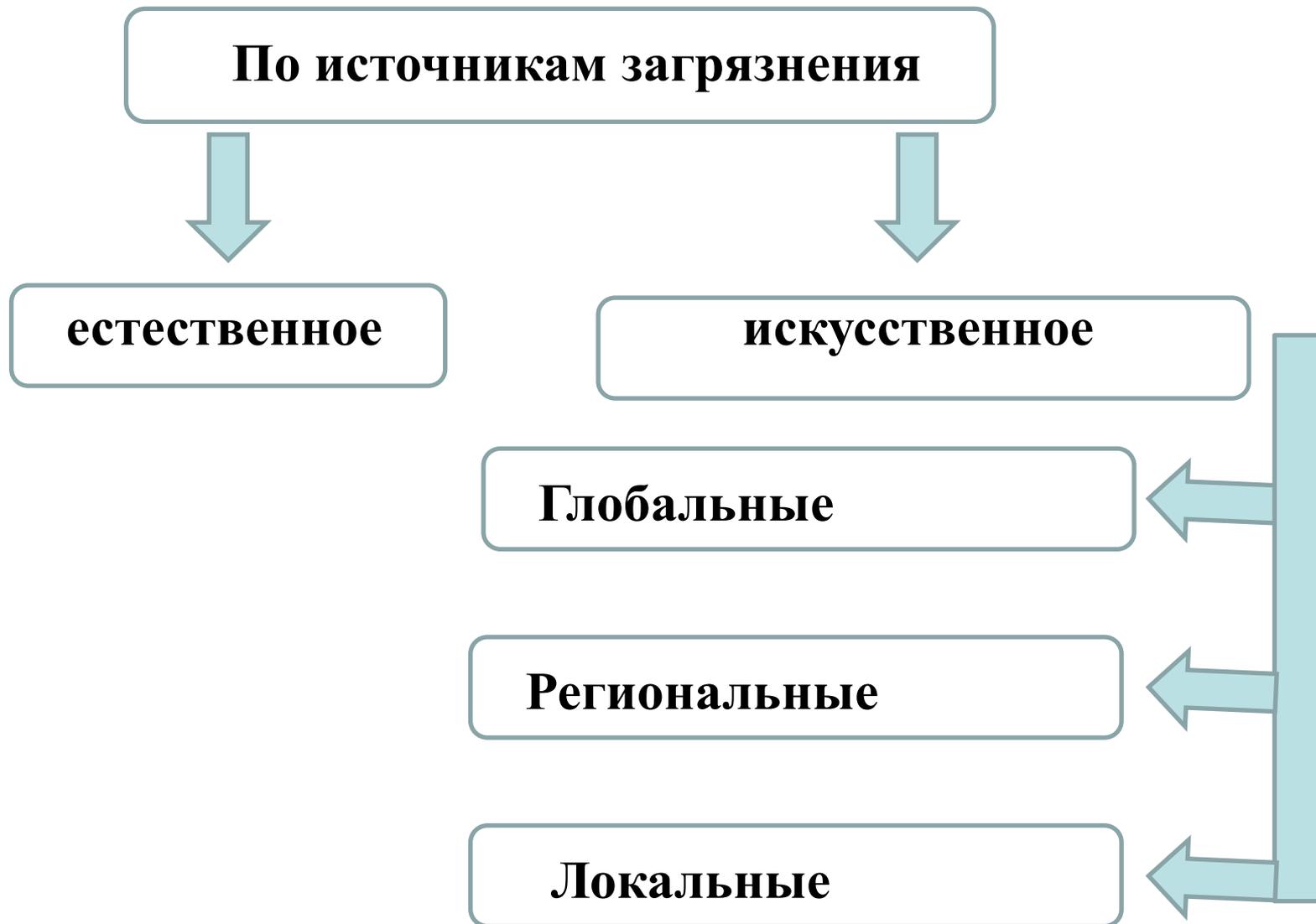
естественное

искусственное

Глобальные

Региональные

Локальные



**По характеру загрязнителя**



**физическое**



**химическое**



**биологическое**

**Пути миграции загрязнений**

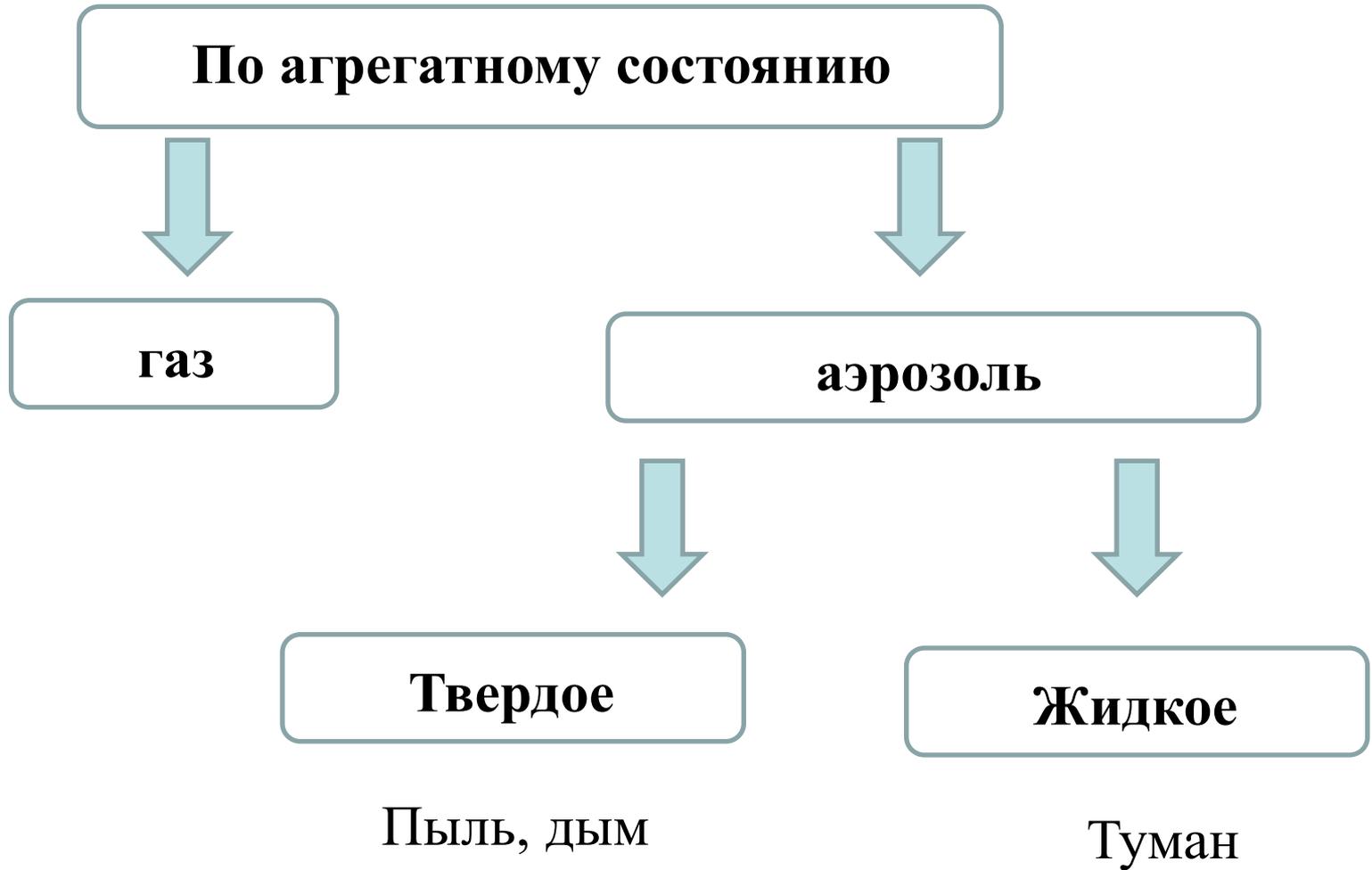


**По воздуху**



**Поверхностные и  
подземные воды**

# Виды загрязнения атмосферы



# Влияние промышленности на состояние окружающей среды

**Влияние промышленности**

```
graph TD; A[Влияние промышленности] --> B[Изъятие земельных ресурсов для строительства промышленных объектов, нарушение и загрязнение земель, захоронение отходов]; A --> C[Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу]; A --> D[сбросы сточных вод в поверхностные и подземные воды];
```

**Изъятие земельных ресурсов для строительства промышленных объектов, нарушение и загрязнение земель, захоронение отходов**

**Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу**

**сбросы сточных вод в поверхностные и подземные воды**

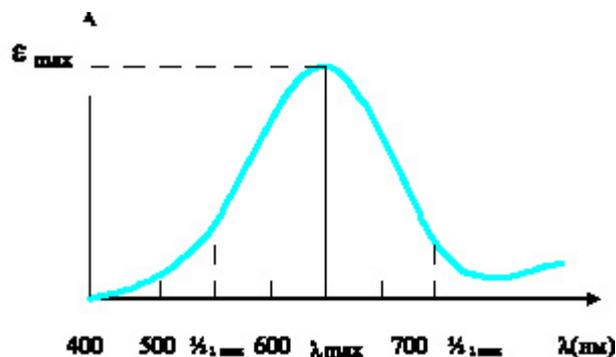
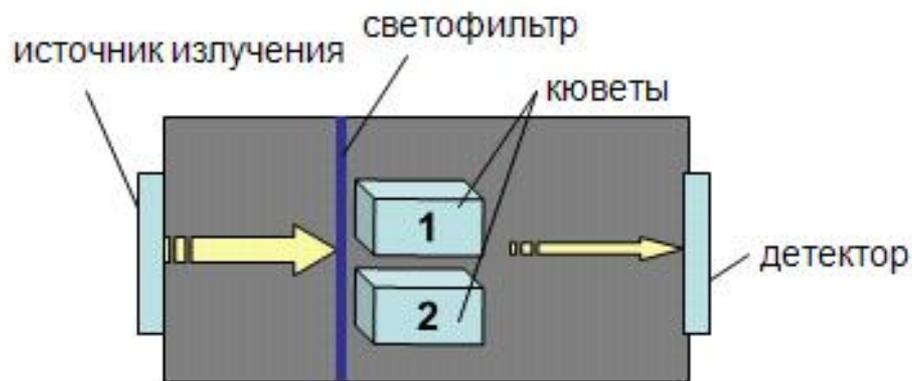
# Методы мониторинга загрязнения воздуха

1. моделирование, включая интерполяцию данных мониторинга со сходных участков
2. мониторинг качества воздуха в режиме реального времени и другие активные методы мониторинга
3. пассивные формы отбора проб

# Методы анализа в контроле загрязнения воздуха

## 1. Фотометрический и спектрофотометрический анализ

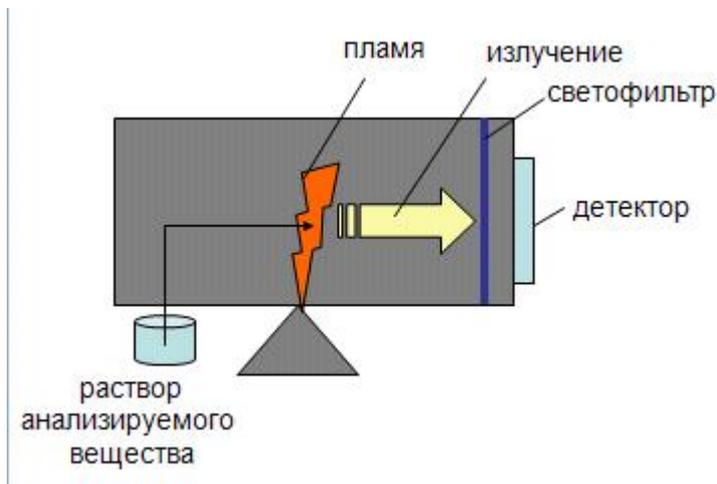
Методы анализа, основанные на поглощении электромагнитного излучения анализируемыми веществами, представляют обширную группу абсорбционных оптических методов. При поглощении света атомы и молекулы поглощающих веществ переходят в новое возбужденное состояние



# Методы анализа в контроле загрязнения воздуха

## 1. Атомно-абсорбционный спектральный анализ

Метод основан на резонансном поглощении света свободными атомами, возникающем при пропускании пучка света через слой атомного пара.



# Методы анализа в контроле загрязнения воздуха

## 1. Люминесцентный метод анализа

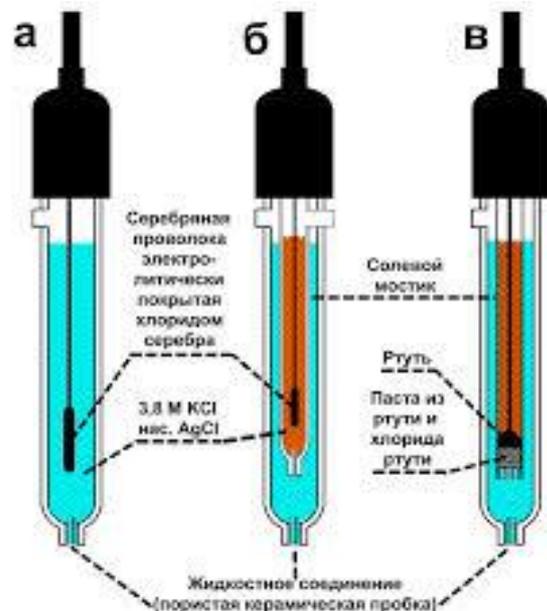
Люминесцентный анализ — совокупность методов анализа, основанных на наблюдении люминесценции.



# Методы анализа в контроле загрязнения воздуха

## 1. Электрохимические методы анализа

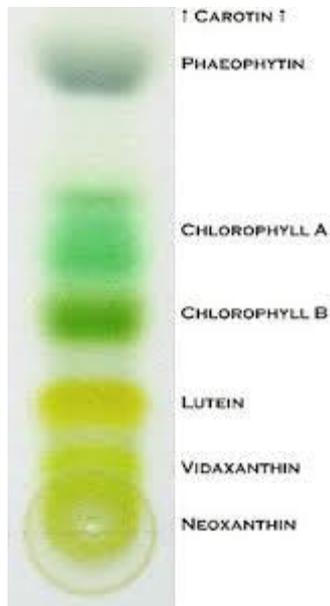
Электрохимические методы анализа — группа методов количественного химического анализа, основанные на использовании электролиза.



# Методы анализа в контроле загрязнения воздуха

## 1. Хроматографический метод анализа

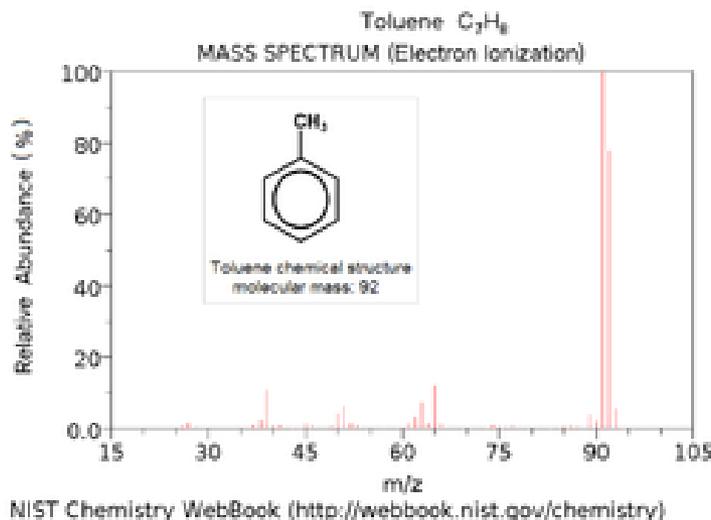
Хроматография - физико-химический метод разделения и анализа смесей, основанный на распределении их компонентов между двумя фазами - неподвижной и подвижной (элюент), протекающей через неподвижную. Хроматографический анализ является критерием однородности вещества: если каким-либо хроматографическим способом анализируемое вещество не разделилось, то его считают однородным.



# Методы анализа в контроле загрязнения воздуха

## 1. Масс-спектрометрический метод анализа

Метод исследования вещества, основанный на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации представляющих интерес компонентов пробы

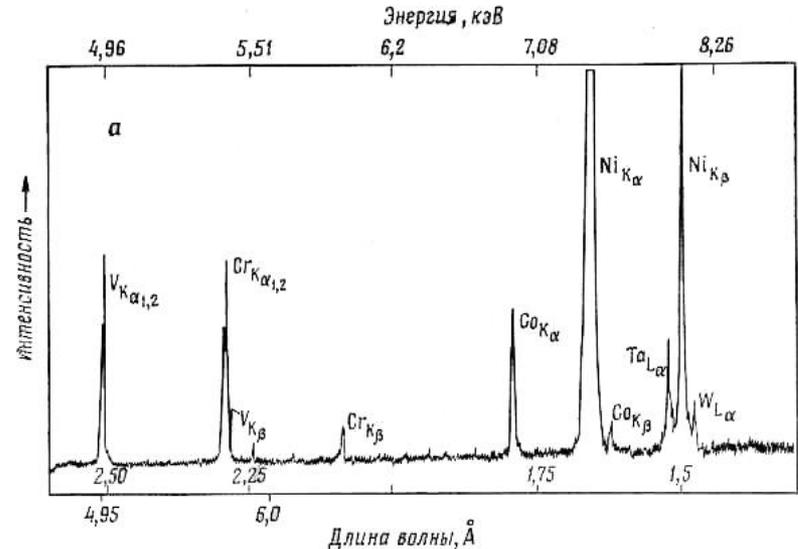


# Методы анализа в контроле загрязнения воздуха

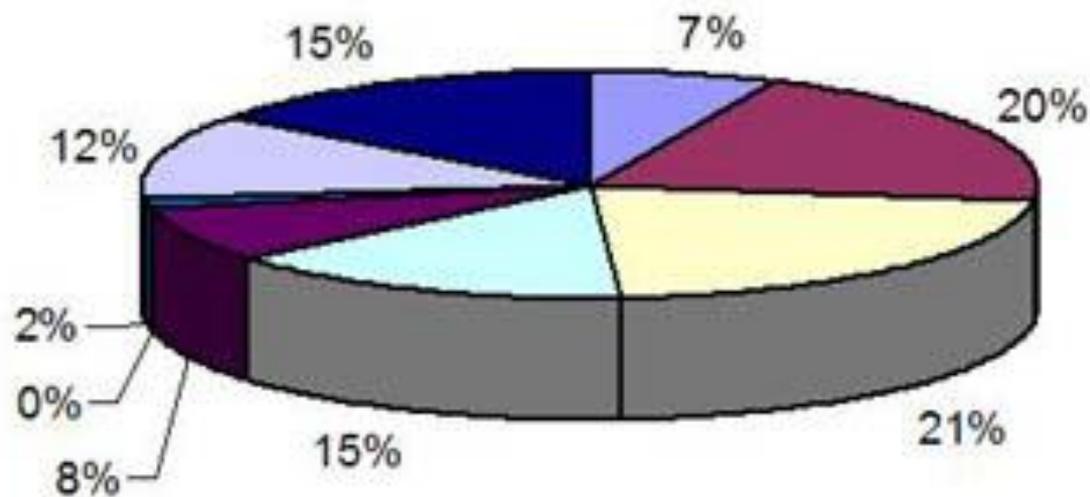
## 1. Рентгеноспектральный анализ

Инструментальный метод элементного анализа, основанный на изучении спектра рентгеновских лучей прошедших сквозь образец или испущенных им

При облучении у атома удаляются электроны из внутренних оболочек. Электроны из внешних оболочек перескакивают на вакантные места, высвобождая избыточную энергию в виде кванта рентгеновского диапазона или передавая её другому электрону из внешних оболочек (оже-электрон). По энергиям и количеству испущенных квантов судят о количественном и качественном составе анализируемого вещества.



# Доля загрязняющих веществ отраслями промышленности



- |                                           |                                    |
|-------------------------------------------|------------------------------------|
| ■ электроэнергетика 7%                    | ■ топливная 20%                    |
| ■ металлургия 21%                         | ■ химическая и нефтехимическая 15% |
| ■ машиностроение и металлообработка 8%    | ■ деревообрабатывающая 0%          |
| ■ производство строительных материалов 2% | ■ ЖКХ 12%                          |
| ■ прочие отрасли 15%                      |                                    |

# Тяжелая промышленность

## Энергетическая отрасль:

1. Загрязнение атмосферы
2. Заболоченность территорий
3. Отработанное радиоактивное топливо

## Загрязняющие вещества энергетической отрасли промышленности:

$\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , тяжелые металлы, пыль, углеводороды, радиоактивные элементы



# Тяжелая промышленность

## Металлургия:

Приходится 15-20% загрязнений атмосферы (10,3 млн. т. вредных веществ в год)

12-15% от общего потребления воды

## Загрязняющие вещества металлургической промышленности:

$\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , тяжелые металлы, пыль



# Тяжелая промышленность

## Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая отрасль:

1. Изменение ландшафтов
2. Загрязнение вод углеводородами
3. Выбросы при сжигании топлива

## Загрязняющие вещества нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли:

CO<sub>2</sub>, CO, углеводороды, пыль



# **Техногенные аварии и катастрофы**

## **Основные меры обеспечения надежности функционирования объекта:**

1. Выполнение требований государственных стандартов и строительных норм и правил, которые направлены на то, чтобы максимально исключить возможность аварии.
2. Жесткая производственная дисциплина. Точное выполнение технологических процессов. Использование оборудования в строгом соответствии с его техническим назначением.
3. Дублирование и увеличение запасов прочности важнейших элементов производства.
4. Чёткая организация службы инспекции контроля и безопасности.
5. Тщательный подбор кадров, повышение практических знаний в объёме выполняемой работы.
6. Оценка условий производства с точки зрения возможности возникновения аварии.

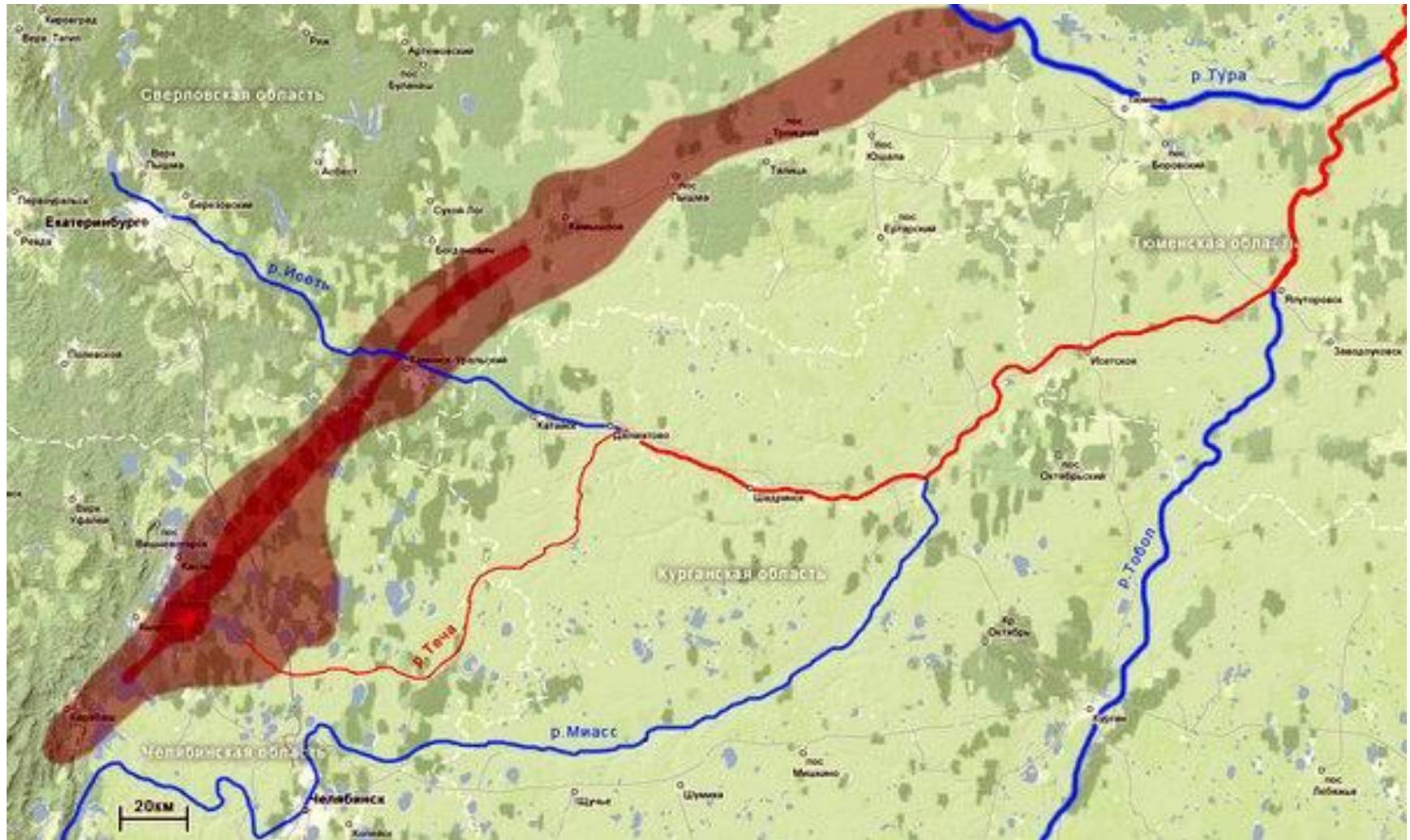
## **Техногенные аварии и катастрофы**

1. 26 апреля 1986 г.: авария на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС
2. 29 сентября 1957 г. в Челябинской области близ г. Кыштыма (НПО «Маяк»)
3. 11 марта 2011 г авария на АЭС Фукусима-1
4. 3 декабря 1984 г., фабрика по производству пестицидов в Бхопале (Индия)
5. 10 июля 1976 г. г. Севезо (Италия), утечка диоксина
6. 21 ноября 1971 г утечка более 16 тыс. т мазута с танкера «Глобе Асими», происшедший в порту Клайпеда (Литва)
7. 20 апреля 2010 г. Взрыв нефтяной платформы в Мексиканском заливе
8. 18 апреля 2013 г. Взрыв на заводе минеральных удобрений компании West Fertilizer в Техасе **в городе Уэст**

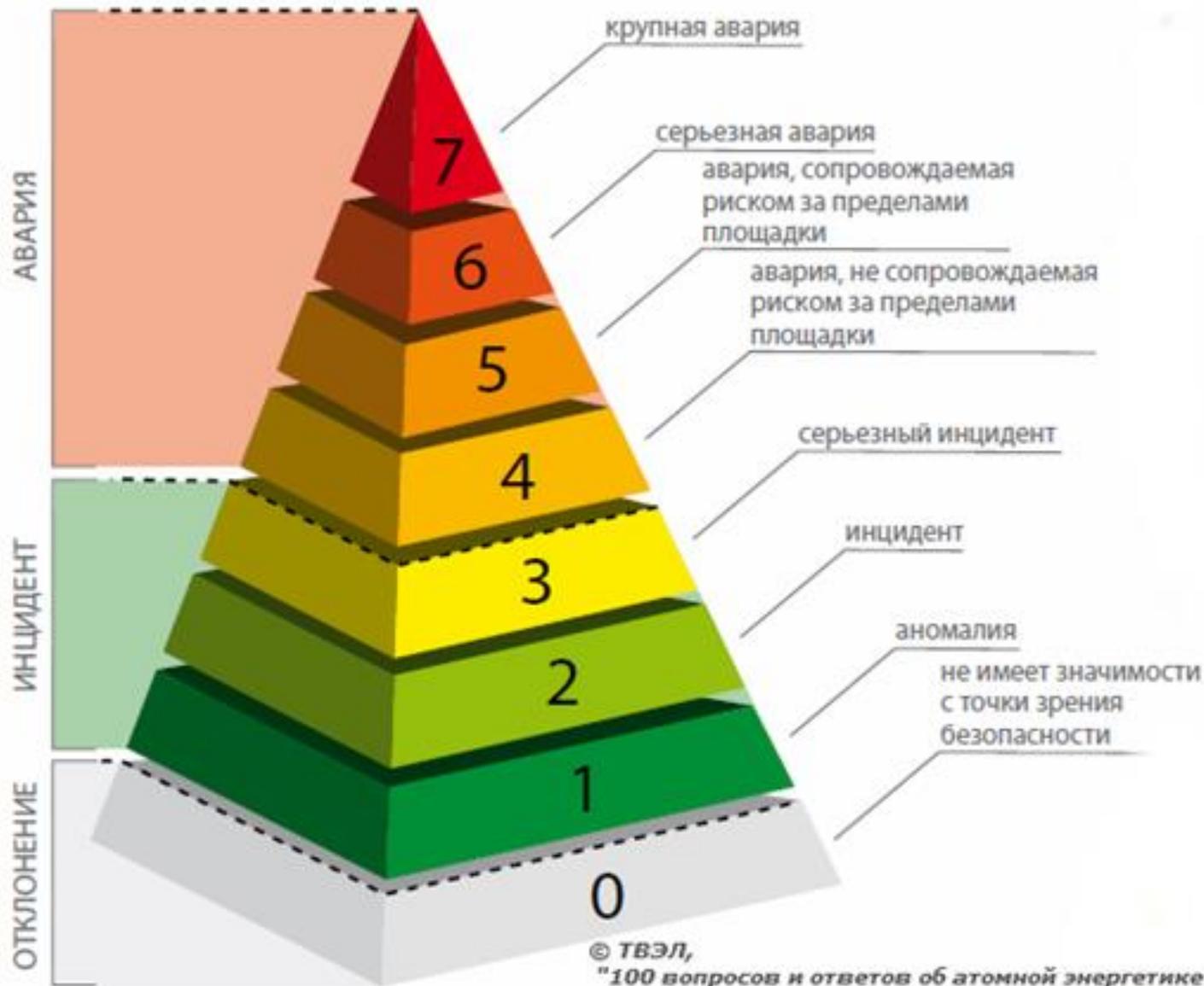
# Карта радиоактивного загрязнения нуклидом цезий-137 на 1996 год:



# Восточно-Уральский радиоактивный след



# Международная шкала ядерных событий



# Страны, где обнаружены неопасные следы радиации из Японии



Радиоактивные изотопы, утечка которых происходит на АЭС «Фукусима»

Зарегистрированы в ряде стран мира

Изотоп	Период полураспада
Иод-131	8 дней
Иод-132	2,3 часа
Теллур-132	3,2 дня
Цезий-134	2 года
Цезий-137	30 лет

Зарегистрированы в образцах почвы из окрестностей АЭС «Фукусима»

Плутоний-238	87,7 лет
Плутоний-239	24 110 лет
Плутоний-240	6 564 года

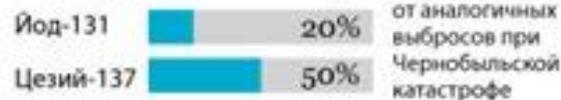
## УГРОЗЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НЕТ



Концентрация обнаруженных изотопов в сотни раз ниже допустимого уровня, а поэтому не опасна

## Первые 4 дня после аварии

Выброс радиоактивных веществ



По оценке австрийского Центрального института метеорологии и геодинамики

## Бхопальская катастрофа

крупнейшая по числу жертв техногенная катастрофа, произошедшая в результате аварии на химическом заводе Union Carbide в индийском городе Бхопал (столица штата Мадхья-Прадеш) ранним утром 3 декабря 1984 года, повлёкшая смерть, по крайней мере, 18 тысяч человек, из них 3 тысячи погибли непосредственно в день трагедии, и 15 тысяч — в последующие годы.



Взрыв нефтяной платформы Deepwater Horizon — авария (взрыв и пожар), произошедшая 20 апреля 2010 года в 80 километрах от побережья штата Луизиана в Мексиканском заливе на нефтяной платформе Deepwater Horizon на месторождении Макондо.

В момент взрыва на платформе Deepwater Horizon погибло 11 человек и пострадало 17 из 126 человек, находившихся на платформе. В конце июня 2010 года появились сообщения о гибели ещё 2 человек при ликвидации последствий катастрофы.

Через повреждения труб скважины на глубине 1500 метров в Мексиканский залив за 152 дня вылилось около 5 миллионов баррелей нефти, нефтяное пятно достигло площади 75 тысяч квадратных километров



# Взрыв на заводе минеральных удобрений компании West Fertilizer в Техасе

погибли 14 человек. Еще 40 считаются пропавшими без вести. Четверо погибших и пятеро пропавших без вести — пожарные, прибившие по вызову на завод для тушения пожара ещё до взрыва.

Сильный взрыв на заводе разрушил почти 100 построек в городе, население которого составляет 2 800 человек.

