

# **Лекция №4**

## **Охрана почвы**

**Составил:**

**Ст преп. каф. ГЭГХ, к.х.н.,**

**Третьяков А.Н.**

# Виды загрязнения почвы

## Загрязнители по происхождению

**Пестициды**

**Минеральные  
удобрения**

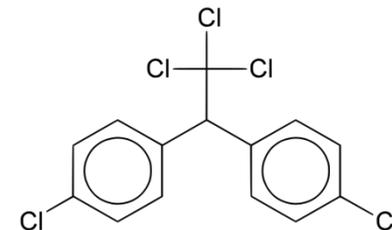
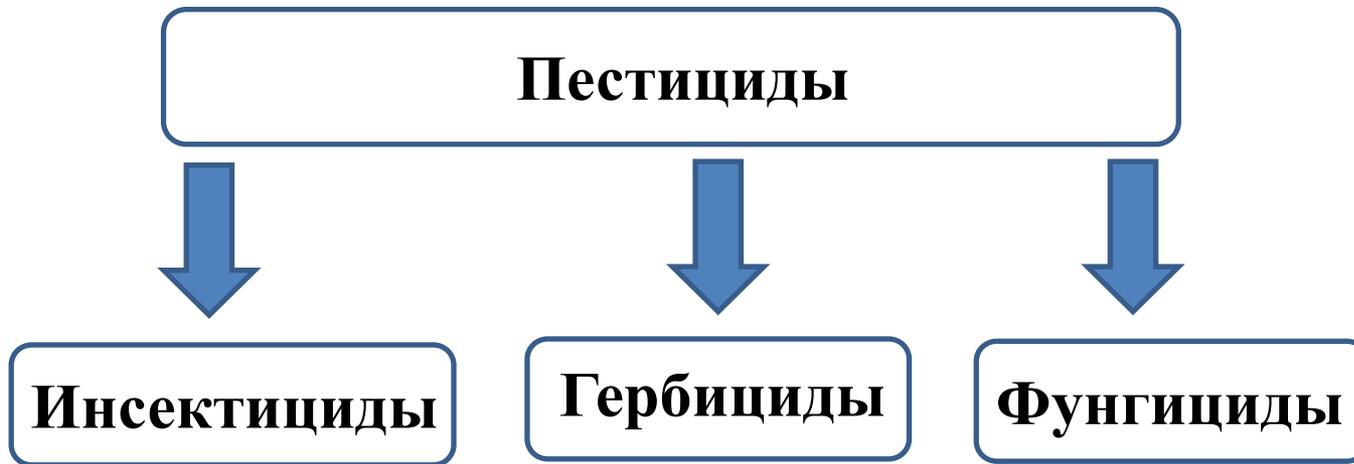
**Отходы и отбросы  
производства**

**Газо-дымовые выбросы  
загрязняющих веществ  
в атмосферу**

**Нефть и нефтепродукты**

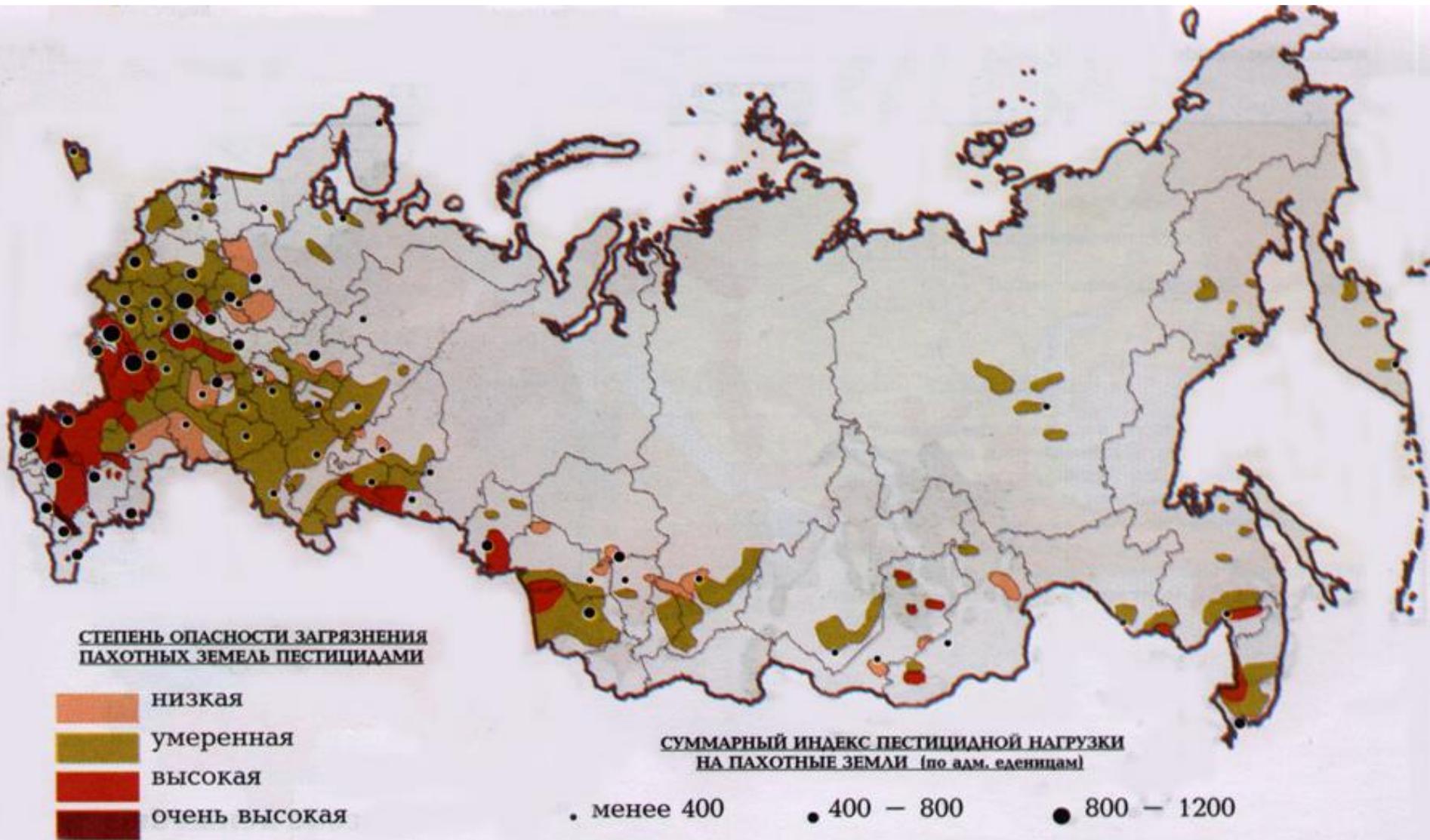
# Загрязнение почвы пестицидами

Происходит при многолетнем применении их в растениеводстве, в местах хранения и прочих неблагоприятных условиях распределения таких ядохимикатов (склады, аэродромы сельскохозяйственного значения, аварийные выбросы).

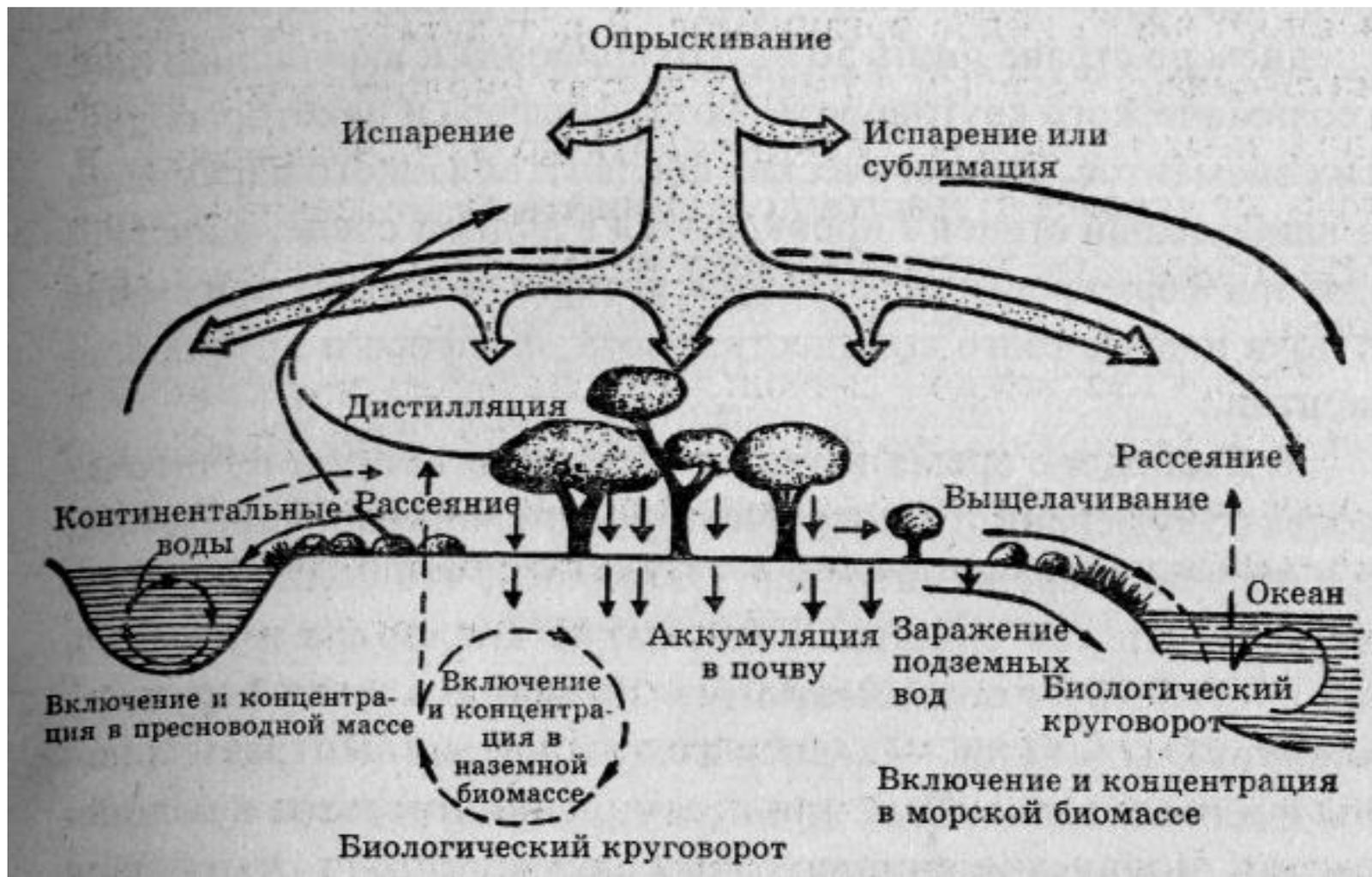


1,1,1-Трихлор-2,2-бис(п-хлорфенил)этан

# Загрязнение почвы пестицидами



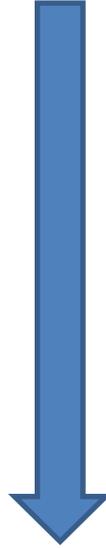
# Загрязнение почвы пестицидами



# Виды загрязнения почвы газо-дымовыми выбросами загрязняющих веществ в атмосферу



**Загрязнение дымом и золой**



**Кислотные дожди**



**Тяжелыми металлами**

# Загрязнение почв тяжелыми металлами



# Виды загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами



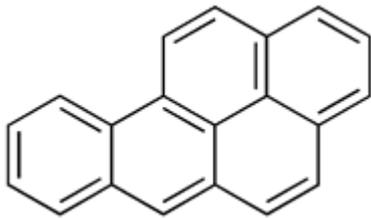
**Розлив нефти на скважинах,  
трубопроводах**



**Выхлопные газы  
автомобилей**

## Последствия:

1. Нарушение плодородия почвы
2. Накопление токсичных компонентов в почве (углеводороды)



бензпирен

# Виды загрязнения почвы твердыми бытовыми отходами

На одного жителя в городе приходится примерно по 1 тонне твердых отходов в год



# Правовая оценка охраны почв

1. Проект федерального закона N 83224-3 «Об охране почв»

## Оценка загрязнения почв

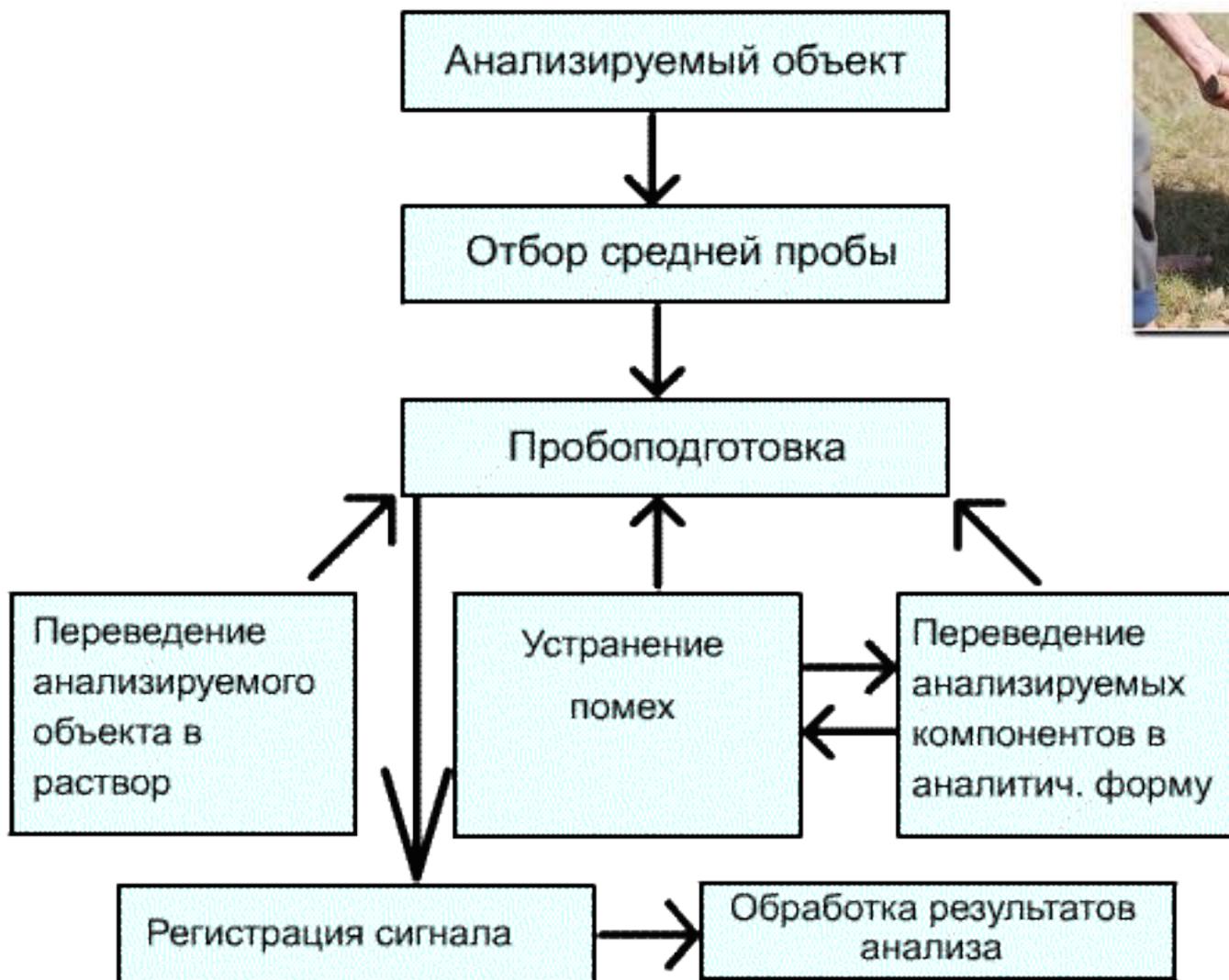
В почве нормируют содержание:

1. тяжелых металлов,
2. хлористого калия,
3. нитратов,
4. сернистых соединений,
5. сероводорода и серной кислоты,
6. бензпирена,
7. ряда пестицидов

## Методы определения загрязнителей:

1. Фотометрический и спектрофотометрический анализ
2. Атомно-абсорбционный спектральный анализ
3. Люминесцентный
4. Газохроматографический метод анализа
5. Масс-спектрометрический метод анализа
6. Рентгеноспектральный анализ

# Методы определения загрязняющих веществ



# Анализ почв

## Отбор пробы:

1. Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром

ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа

## Методы приготовления пробы:

1. Экстракция органическими растворителями
2. Растворение в растворах кислот



## Методы анализа почв

Методы определения	Наименование показателей
Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрофотометрия	Подвижные соединения железа, меди, цинка, никеля, кобальта, марганца, хрома, свинца, кадмия, кальция, магния, ртути, свинца, хрома, бора
Фотометрия	Удобрения, ПАВ, м-динитробензол, гумус, формальдегид, фосфор, калий, натрий, нитраты, алюминий, азот аммонийный, сера, нитриты, фтор, фториды, никель, ванадий, вольфрам, кобальт, кадмий, марганец, магний, медь, молибден, ртуть, цинк, бор, железо, пестициды
Флуориметрия	Нефтепродукты, бензпирен
Потенциометрия	Карбонаты, гидрокарбонаты, pH
Хроматография (ГХ, ГЖХ, ТСХ)	Толуол, ксилол, бензол, углеводородное топливо, пестициды, стирол, бензол, нефтепродукты, фенолы
Титриметрия	Хлориды, обменный кальций и магний, сероводород, железо, ацетальдегид
Гравиметрия	Влажность %, гипс, сухой остаток, сульфаты

# Методики анализа загрязнения почв

1. **НДП 30.5.94-2007** - Методика выполнения измерений массовых долей **полициклических ароматических углеводородов (ПАУ)** в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом ВЭЖХ
2. **НДП 30.5.96-2007** - Методика выполнения измерений **хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов** в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом ГХ/МС
3. **НДП 30.5.103-2007** - Методика выполнения измерений **фенола и фенолпроизводных** в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом ГХ/МС
4. **М-МВИ-80-2008** - Методика выполнения измерений массовой доли **металлов** в почвах. *Методы:* атомно-эмиссионной спектрометрии (АЭС), атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС-ЭТ, ААС пламя) и атомно-абсорбционной спектрометрии «холодного пара» (ААС ХП)
5. **РД 52.18.188-2001\*** - Методические указания. Определение массовой доли **триазиновых гербицидов симазина и прометрина** в пробах почвы. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии

# Инструменты для проведения анализа

## Методы атомной спектроскопии

Атомно-эмиссионная спектрометрия



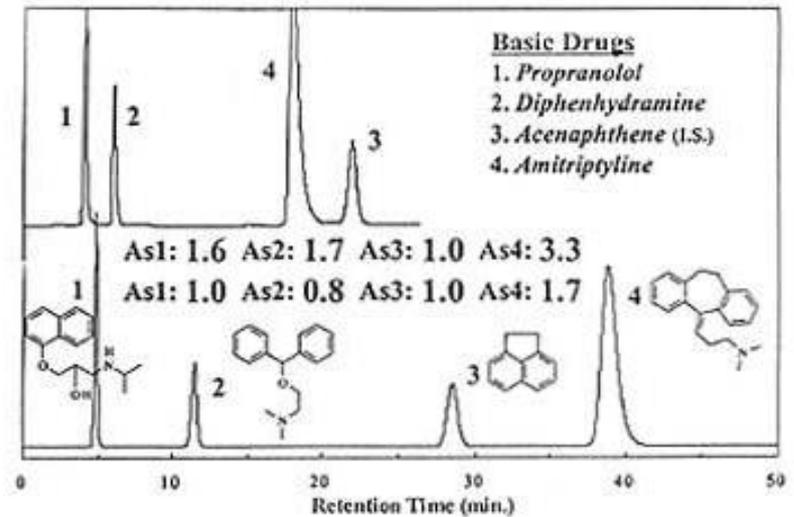
Атомно-абсорбционная  
спектрометрия



Метод обладает достаточной чувствительностью (предел обнаружения достигает  $10^{-3}$  мкг/см<sup>3</sup>). Ошибка этого метода не превышает 1...4 %.

# Инструменты для проведения анализа

## Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)

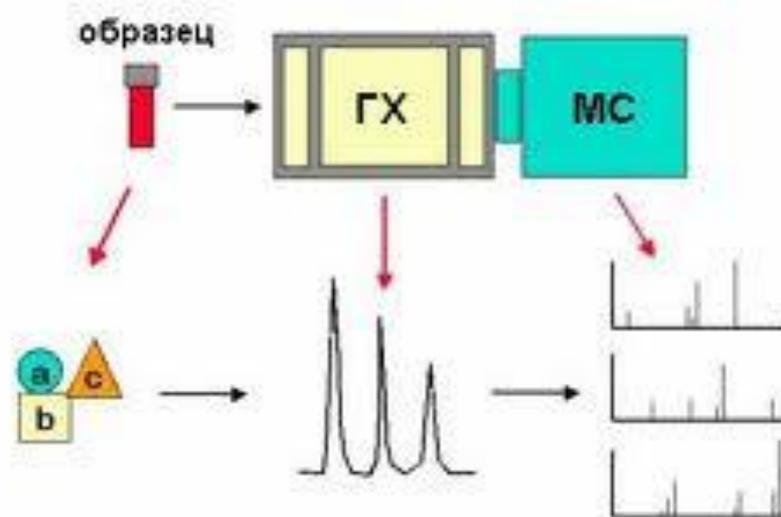


Детекторы:

1. УФ-детектор
2. Диодная линейка
3. Масс-спектрометр

# Инструменты для проведения анализа

## Газовая хроматография (ГХ)



Детекторы:

1. Пламенно-ионизационный
2. Детектор по теплопроводности (катарометр)
3. Масс-спектрометр

## Инструменты для проведения анализа

Тип детекторов	Область применения	Предел обнаружения
Пламенно-ионизационный детектор (ПИД)	Органические соединения	$10^{-10}$
Электронно-захватный детектор (ЭЗД)	Галоген- и кислородсодержащие органические соединения	$10^{-13}$
Термоионный детектор (ТИД)	Фосфорсодержащие органические соединения	$10^{-8}$
Пламенно-фотометрический детектор (ПФД)	Серосодержащие органические соединения	$10^{-11}$
Детектор по теплопроводности (катарометр)	Органические и неорганические соединения	$10^{-3} \dots 10^{-5}$

# Инструменты для проведения анализа

Радиометрия – обнаружение и измерение числа распадов атомных ядер в радиоактивных источниках или некоторой их доли по испускаемому ядрами излучению.

