



# АТОМНО-АБСОРБЦИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

# АТОМНО-АБСОРБЦИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

Основана на поглощении излучения оптического диапазона свободными атомами

В АЭС аналитический сигнал обусловлен переходом электрона с возбужденного энергетического уровня на нижележащий уровень с испусканием кванта электромагнитного излучения,

в ААС измеряется ослабление светового потока, связанного с поглощением кванта и переходом атома на возбужденный уровень:



И в эмиссионных, и в абсорбционных методах спектрального анализа о концентрациях определяемого элемента судят по интенсивности электромагнитного излучения.

АЭС - измеряется световой поток, испускаемый атомным паром

ААС - на приемник излучения поступает световой поток, излучаемый специальным источником, интенсивность которого ослабевает при прохождении через атомный пар



□ 
$$A = k_{\text{ат}} \cdot l \cdot C_{\text{ат}}$$

$A$  – оптическая плотность атомного пара

$C_{\text{ат}}$  - концентрация поглощающих частиц

$k_{\text{ат}}$  - коэффициент поглощения света свободными атомами

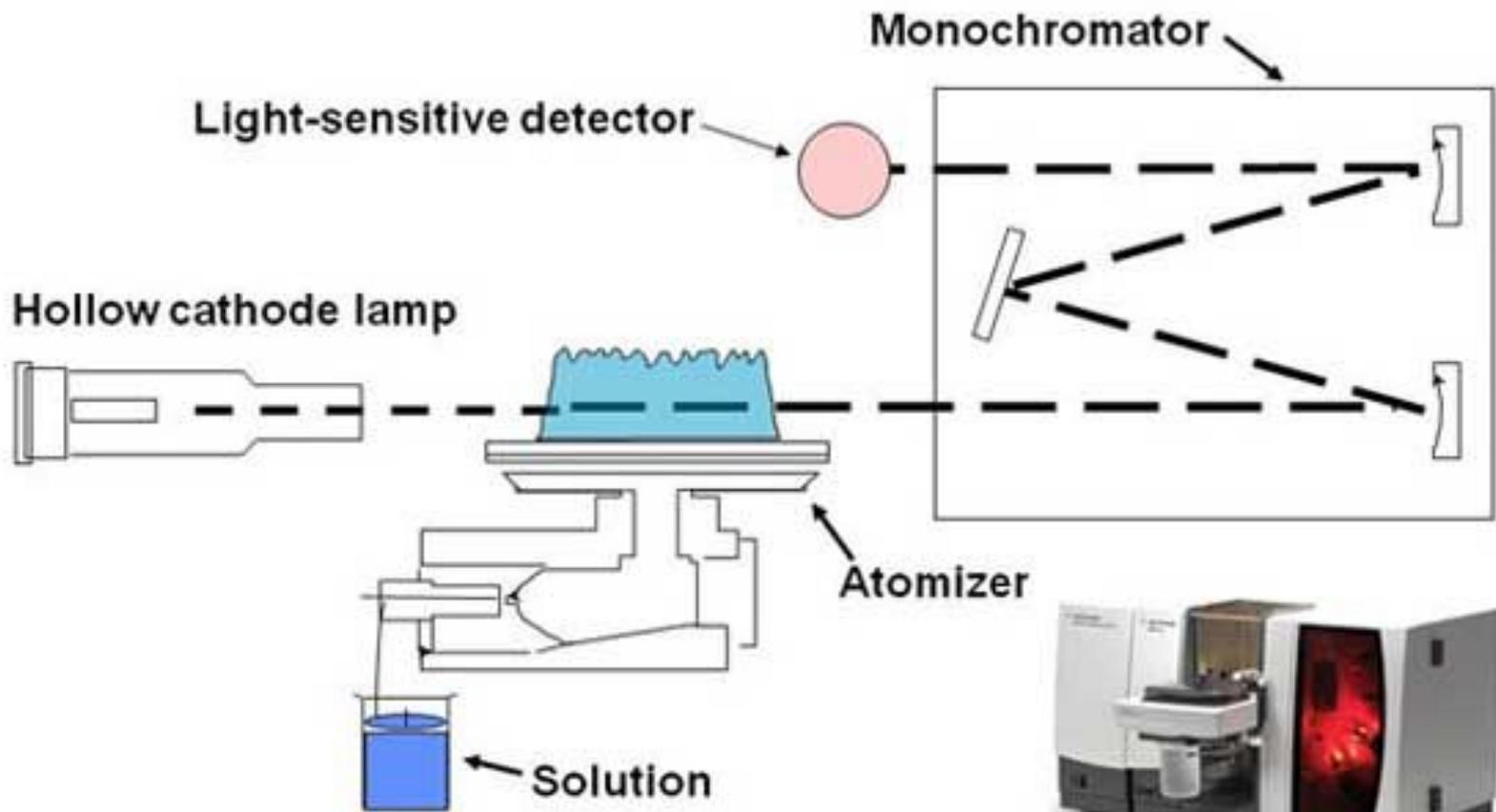
$l$  – длина оптического пути

При постоянных условиях атомизации и заданном режиме работы прибора

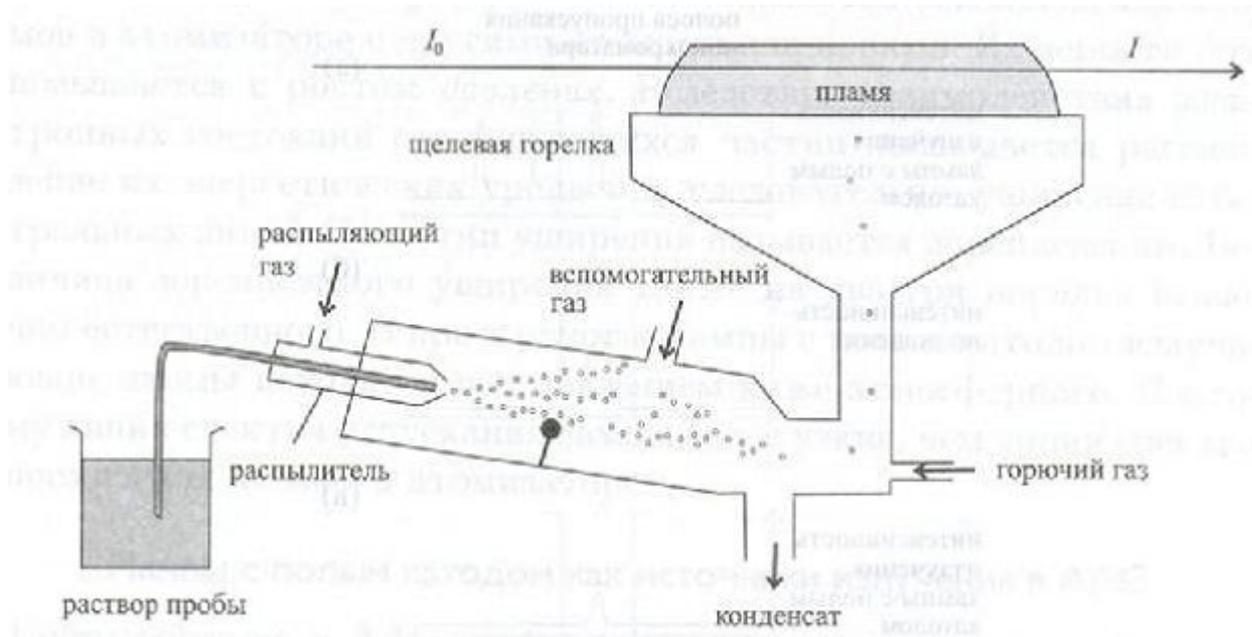
$$A = k \cdot l \cdot c$$

$k$  - эмпирическая величина





# АТОМИЗАТОР В ПЛАМЕННОЙ ААС



Пламя имеет форму вытянутой узкой щели, тем самым обеспечивается большая длина оптического пути, что приводит к увеличению аналитического сигнала

Достоинство – высокая стабильность

Недостаток – низкая эффективность атомизации (проба находится в пламени короткое время)



## ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО СПОСОБА АТОМИЗАЦИИ

- Повышение чувствительности
- Уменьшение объема пробы
- Диссоциация устойчивых оксидов многих элементов
- Повышение селективности – в ходе анализа из пробы удаляются компоненты матрицы
- Возможность анализа твердых образцов



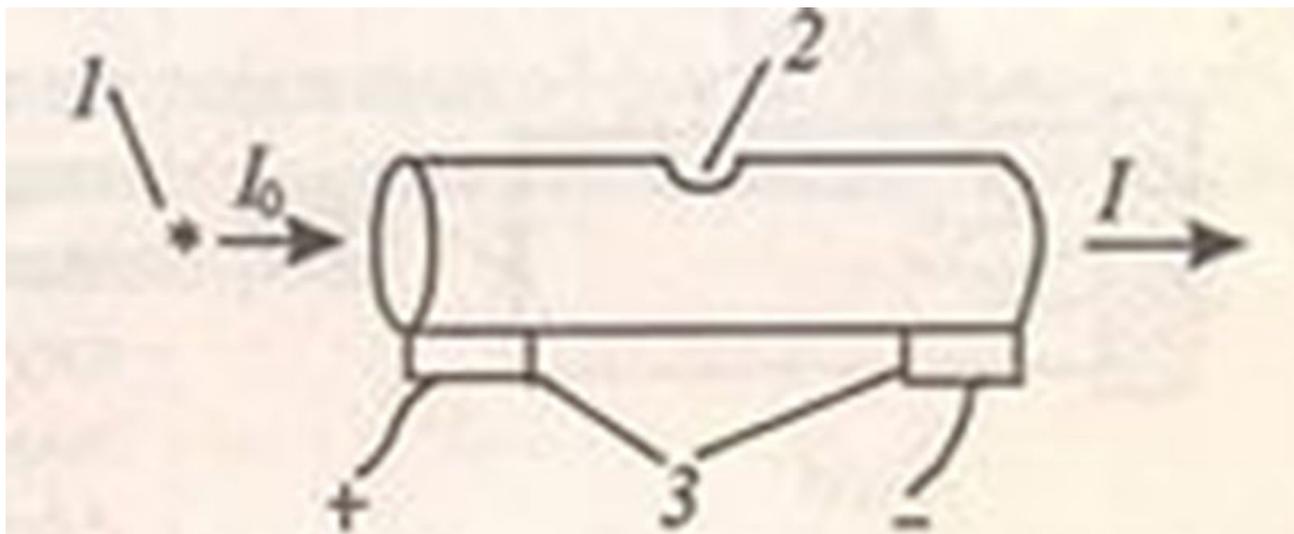


Рис. 11.24. Схема электротермического атомизатора для атомно-абсорбционной спектроскопии:

$I$  — источник излучения;  $2$  — отверстие для ввода пробы;  $3$  — электрические контакты

Изобретатель Львов



# ЛАМПЫ С ПОЛЫМ КАТОДОМ

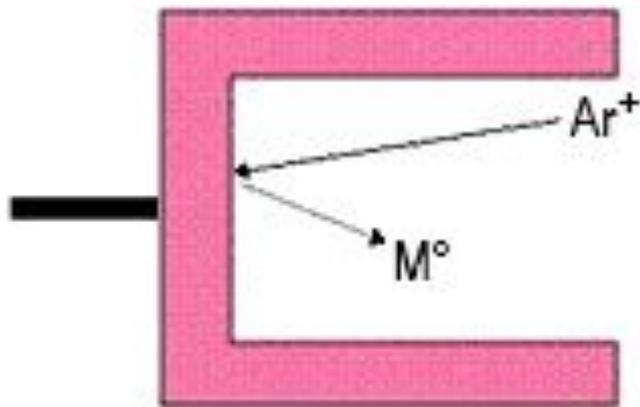


## УСТРОЙСТВО

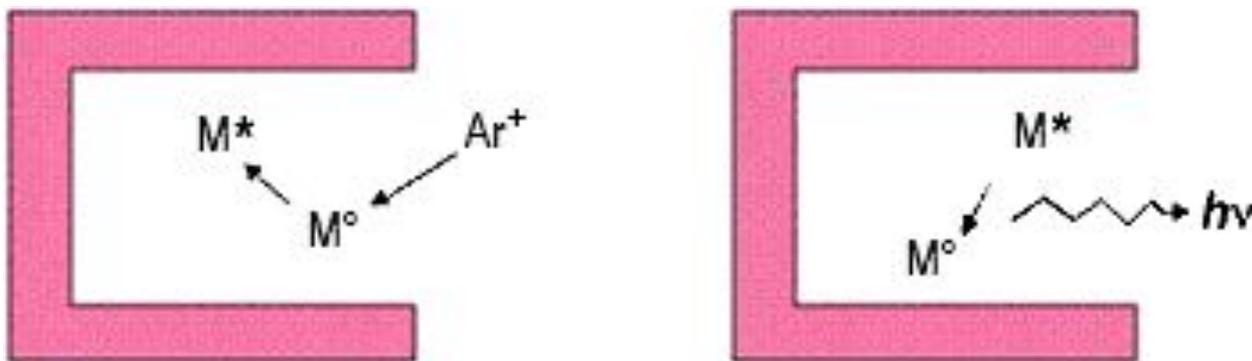
Два электрода — катод и анод

Катод из чистого металла

При подаче напряжения ионы газа-буфера бомбардируют поверхность катода, выбивая из него атомы металла в газовую фазу



За счет столкновений с другими атомами они переходят в возбужденное состояние. При релаксации - процесс излучения



Спектр излучения лампы с полым катодом — это атомный спектр материала катода, из которого выделяется одна наиболее интенсивная линия, используемая для АА определения



# ПОМЕХИ В ААС

- Коррекция фонового поглощения основана на *эффекте Зеемана (расщепление линий атомных спектров в магнитном поле)*

При наложении магнитного поля линии испускания и поглощения свободных атомов смещаются, а положение полос поглощения фона остаются практически без изменения (можно найти исправленное значение оптической плотности по разности)

- Неполнота атомизации и ионизации

Устранение – регулирование температурного режима атомизации и применение модификаторов матрицы (спектроскопических буферов)

Озоление пробы – удаление легколетучих компонентов (например, органической матрицы)



# МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ААС

- ПрО  $10^{-9}$  -  $10^{-7}\%$  (электротермический вариант)

Чувствительнее, чем АЭС

- Диапазон определяемых содержаний 1-2 порядка

- Воспроизводимость:

0,005-0,05 (пламенная атомизация)

0,02-0,10 (электротермическая)

- Селективность выше, чем в АЭС

Недостаток метода – трудность осуществления многоэлементного анализа

*Качественный анализ?*



# АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ СПЕКТРОМЕТР SOLAAR M6



оптический диапазон 180-900 нм;  
автоматическая турель на 6 ламп с полым катодом;  
пламенная и электротермическая атомизация;  
автосамплер с возможностью размещения до 360 проб;  
элементный анализ руд, минерального сырья, высококислотных веществ, объектов окружающей среды, пищевых продуктов;  
исследование минеральных, биологических и техногенных систем  
возможность определения до 70 элементов на уровне концентраций  $\geq 10^{-6}\%$

