

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ХИМИИ

лекции для студентов 3-го курса дневного отделения
химического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Лектор: Сулейманов Евгений Владимирович
доктор химических наук, профессор кафедры
химии твердого тела ХФ ННГУ

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ

Общие вопросы

Цель курса: подготовка квалифицированных пользователей основных экспериментальных физических методов исследования (ФМИ), применяемых в химии

Задачи курса:

- Дать представление о многообразии ФМИ
- Познакомить с приемами выбора и применения основных ФМИ

Структура занятий:

- Лекции – 54 академических часа (3 а.ч. в неделю)
- Лабораторные работы - 54 а.ч. (3 а.ч. в неделю)
- Форма контроля – текущий опрос, зачет, экзамен

Рекомендуемая литература

- Пахомов Л.Г., Кирьянов К.В., Князев А.В. Физические методы в химических исследованиях. Н.Новгород, ННГУ, 2007. 286 с.
- Драго Р. Физические методы в химии. М.: Мир. 1966. 241 с.
- Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. М.: Высшая школа. 2003. 683с.
- Молекулярные структуры: Прецизионные методы исследования. / Под ред. А. Доменикано и И. Харгиттаи. М.: Мир. 1997. 671 с.
- Книги по отдельным методам (см. лекции)

Интернет-источник: <http://www.unn.ru/chem/ism> (раздел «Библиотека - Учебные материалы»)

HTM::Главная - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

<http://www.unn.ru/chem/ism/>

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Химический факультет [Кафедра ХТТ] | Физический факультет [Кафедра КЭФ]

Межфакультетская учебно-научная лаборатория

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Google™ Пользовательский поиск Поиск

Главная Коллектив Наука Оборудование Библиотека История Как нас найти

- Наши публикации
- Научная литература
- Учебные материалы**
- Ссылки

Главная

Место предмета «ФМИ» среди химических дисциплин

Химия групп веществ

Неорганическая химия
Органическая химия
Химия ВМС
Радиохимия
Химия твердого тела
Химия наноматериалов

Физическая химия

Химическая термодинамика
Химическая кинетика
Электрохимия
Коллоидная химия

Объект 1 \rightleftharpoons Объект 2

Строение материи

Строение вещества
Квантовая химия
Кристаллохимия

Методы исследования

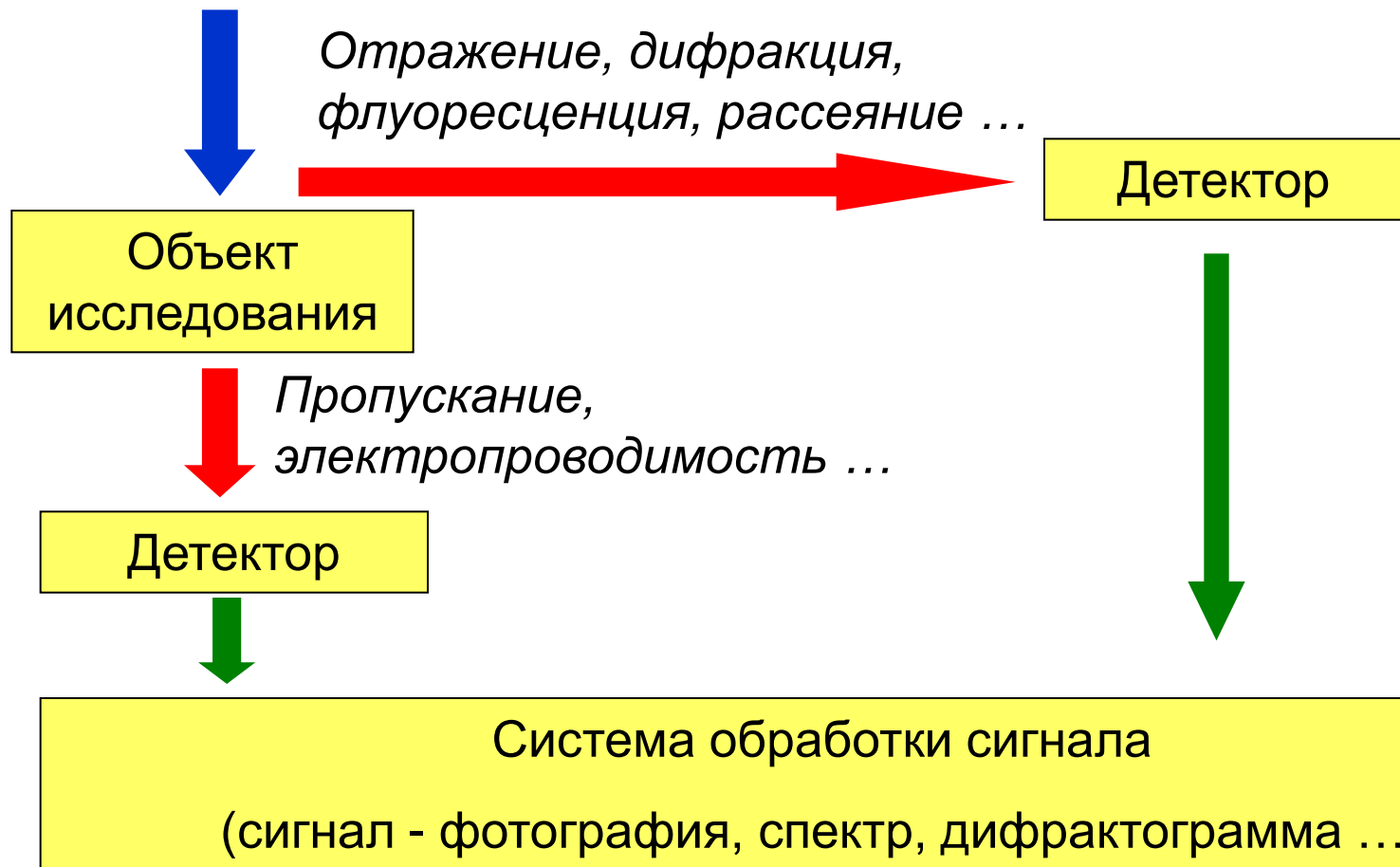
Аналитическая химия
(хим. методы, физ.-хим.
методы)
**Физические методы
исследования**

Определение физических методов исследования, применяемых в химии

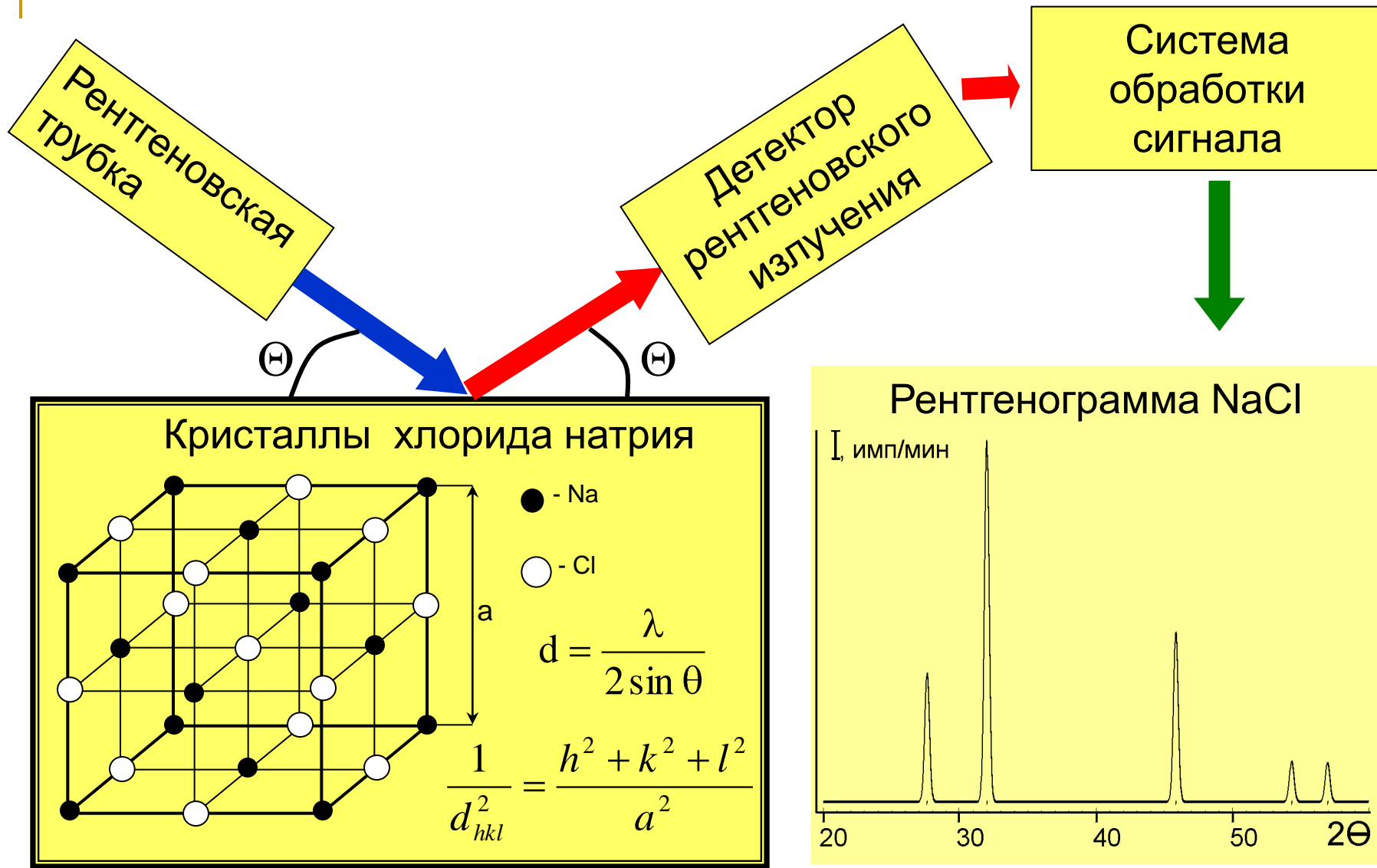
физические методы исследования - методы получения информации о химических системах путем индуцирования в них одного или нескольких физических явлений с последующей регистрацией и интерпретацией сигналов, свойственных данному явлению

Схема исследования

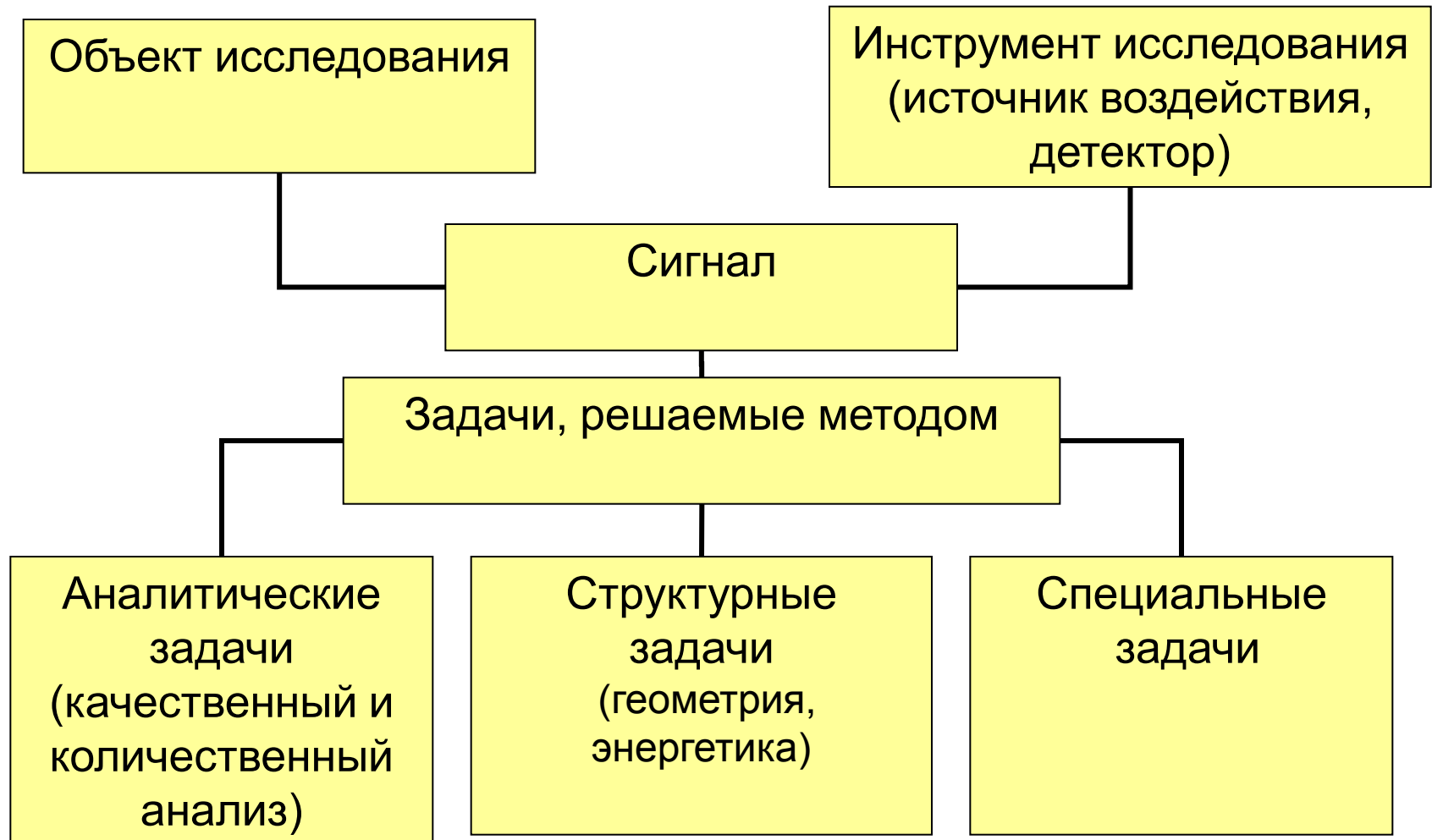
Источник воздействия: электромагнитное излучение, нагрев/охлаждение ...



Пример: метод «рентгенография поликристаллов»



Структура информации о методе исследования



Объекты исследования

Объекты	Методы исследования (примеры)
Ядра атомов	Ядерный гамма-резонанс Ядерный магнитный резонанс
Электронные оболочки атомов	Электронно-зондовый микроанализ Рентгенофлюоресцентный анализ
Электронные оболочки молекул, радикалов, молекулярных ионов и т.п.	Электронная спектроскопия Электронный парамагнитный резонанс Масс-спектрометрия
Кристаллическая структура	Рентгенография (РСТА, РФА) Нейтроннография
Поверхность тел	Все виды микроскопии

Инструменты исследования (источники воздействия)

Виды воздействия	Методы исследования (примеры)
Электромагнитные волны	Колебательная спектроскопия Рентгенография (РСТА, РФА)
Потоки (направленные пучки) частиц – электронов, нейтронов	Электронно-зондовый микроанализ Нейтроннография
Механические зонды	Зондовая микроскопия
Магнитное и электрическое поле, электрический ток	Магнитометрический метод Методы измерения электропроводности
Комбинированное воздействие (например: магнитное поле и электромагнитное излучение)	Ядерный магнитный резонанс Электронный парамагнитный резонанс

Диапазоны электромагнитного излучения

Длина волны, м	Частота, Гц	Название диапазона	Методы исследования
$< 5 \cdot 10^{-12}$	$> 6 \cdot 10^{19}$	Гамма-излучение [10МэВ÷1(100)кэВ]	ЯГР
$5 \cdot 10^{-12} \div 10^{-8}$	$6 \cdot 10^{19} \div 3 \cdot 10^{16}$	Рентгеновское излучение [100кэВ÷20эВ]	РСТА, РФА, РФЛА
$10^{-8} \div 4 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{16} \div 8 \cdot 10^{14}$	Ультрафиолетовое излучение	ЭС
$4 \cdot 10^{-7} \div 8 \cdot 10^{-7}$	$8 \cdot 10^{14} \div 4 \cdot 10^{14}$	Видимое излучение	ААС, ИСПС
$8 \cdot 10^{-7} \div 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{14} \div 3 \cdot 10^{11}$	Инфракрасное излучение	КС (ИКС, СКР),
$10^{-3} \div 3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{11} \div 10^9$	<i>Микроволны</i>	ВС (МВС)
$10^{-3} \div 10$	$3 \cdot 10^{11} \div 3 \cdot 10^7$	Ультракороткие радиоволны	ЭПР, ЯМР

Классификация физических методов исследования (начало)

Виды ФМИ	Методы
Дифракционные	Рентгенография (РСТА, РФА) Нейтроннография Электронография
Спектральные (резонансные)	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса
Спектральные	Спектроскопия ядерного гамма-резонанса Электронная спектроскопия Колебательная спектроскопия Вращательная спектроскопия Электронно-зондовый микроанализ Рентгено-флуоресцентный анализ Атомно-абсорбционная спектроскопия Атомно-эмиссионная спектроскопия (в т.ч. ИСПС)

Классификация физических методов исследования (продолжение)

Виды ФМИ	Методы
Ионизационные	Масс-спектрометрия (в т.ч. хромато-МС, МАЛДИ-МС,)
Микроскопические	Просвечивающая электронная микроскопия Растровая электронная микроскопия Зондовая микроскопия Туннельная микроскопия Атомно-силовая микроскопия
Магнито- и электро-метрические	Магнитометрический метод Методы измерения электропроводности