

# ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ

по учебной дисциплине для специальности  
1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий

**Введение. Люминесценция как явление. Формирование спектров поглощения и люминесценции.** Определение люминесценции. Типы систем, в которых наблюдается люминесценция. Классификация люминесценции по способам возбуждения. Основные характеристики люминесценции. Информация, получаемая при исследовании люминесценции. Схема уровней энергии сложной молекулы и вероятности переходов. Колебательная релаксация, внутренняя конверсия, интеркомбинационная конверсия. Формирование спектров поглощения и люминесценции.

**Закономерности в спектрах люминесценции.** Специфика конденсированной и газовой фаз. Правило Стокса-Ломеля. Зависимость спектров флуоресценции от частоты возбуждения. Правило зеркальной симметрии. Универсальное соотношение Степанова.

**Законы затухания и выходы люминесценции.** Экспоненциальное затухание. Время жизни возбужденного состояния и длительность люминесценции. Квантовый и энергетический выход люминесценции. Законы затухания и выходы флуоресценции, зависимость от частоты возбуждения.

**Процессы с участием триплетных состояний. Тушение люминесценции.** Фосфоресценция. Термически активированная замедленная флуоресценция. Механизмы тушения люминесценции. Процессы, контролируемые диффузией. Формула Штерна-Фольмера.

**Поляризация люминесценции.** Осцилляторная модель. Предельная поляризация люминесценции. Поляризационные спектры по поглощению и испусканию. Вращательная деполяризация люминесценции. Формула Левшина-Перрена. Деполяризация люминесценции при затухании.

**Перенос энергии электронного возбуждения.** Индуктивно-резонансный перенос. Теория Ферстера. Обменно-резонансный перенос. Экспериментальные проявления переноса энергии. Гомо- и гетероперенос. Сенсibiliзирoванная люминесценция. Аннигиляционная замедленная флуоресценция. Концентрационная деполяризация люминесценции. Концентрационное тушение.

**Спектроскопические проявления межмолекулярных взаимодействий.** Универсальные и специфические взаимодействия. Сольватохромные сдвиги спектров поглощения и люминесценции. Ориентационная релаксация. Температурные зависимости спектров флуоресценции, кинетика мгновенных спектров. Неоднородное уширение спектров. Батохромная люминесценция. Перенос энергии в системах с неоднородным уширением.

## Перечень основной литературы

1. И.М.Гулис, А.И. Комяк. Люминесценция. Мн., БГУ, 2009.
2. Л.В.Левшин, А.М.Салецкий. Люминесценция и ее измерение. М., МГУ, 1989
3. С.Паркер. Фотолюминесценция растворов. М., Мир, 1972
4. В.А.Гайсенюк, А.М.Саржевский. Анизотропия поглощения и люминесценции многоатомных молекул. Минск, БГУ, 1986

### Перечень дополнительной литературы

1. П.П.Феофилов. Поляризованная люминесценция атомов, молекул и кристаллов. М., 1959
2. Г.В.Майер, В.И.Данилова. Квантовая химия, строение и фотоника молекул. Томск, ТГУ, 1984
3. В.Л.Ермолаев, Е.Н.Бодунов, Е.Б.Свешникова, Т.А.Шахвердов. Безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения. М., Наука, 1977
4. Б.И.Степанов, В.П.Грибковский. Введение в теорию люминесценции. Минск, 1963
5. Н.Г. Бахшиев. Спектроскопия межмолекулярных взаимодействий. Л., ЛГУ, 1972
6. Лакович Дж. Основы флуоресцентной спектроскопии. М.:Мир, 1986.– 231 с.