

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет

Кафедра общей физики
03.03.02 физика
Электромагнитный практикум

АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
Губарь Арсений Алексеевич, группа 24301
Исследование электрических свойств электрохимической ячейки с фотоэлектродом
Научный руководитель Польский Данил Андреевич

Тема работы: Исследование электрических свойств электрохимической ячейки с фотоэлектродами на основе диоксида титана методом импедансной спектроскопии.

Актуальность исследования. Изучение фотоэлектрохимических свойств полупроводниковых материалов, в частности диоксида титана (TiO_2), является ключевым направлением в разработке новых технологий преобразования солнечной энергии и фотокатализа. Необходимо понимать влияние кристаллической структуры диоксида титана чтобы эффективнее использовать его как полупроводник.

Цель и задачи. Целью работы было выявление закономерностей изменения электрических параметров в зависимости от приложенного потенциала и интенсивности освещения для фотоэлектродов из различных кристаллических фаз TiO_2 (анатаз и рутил). Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изготовление фотоэлектродов на основе трёх типов TiO_2 ; проведение измерений; обработка полученных экспериментальных данных для выявления закономерностей.

Методология. Основным методом исследования являлась электрохимическая импедансная спектроскопия. Полученные данные сравнивались и обрабатывались для выявления наилучшего диапазона работы

Основные результаты. В ходе работы были получены спектры электрохимического импеданса и рассчитаны параметры эквивалентной схемы для трёх типов фотоэлектродов. Установлено, что сопротивление фотоэлектрода (R_2) для всех образцов снижается как с ростом приложенного потенциала, так и с увеличением интенсивности облучения, что связано с образованием электрон-дырочных пар. Параметр Q (CPE) растет как от интенсивности излучения, так и от приложенного потенциала. W остается постоянным от интенсивности излучения и изменяется только от потенциала.

Краткие выводы. Проведённое исследование показало, что метод импедансной спектроскопии является эффективным инструментом для анализа фотоэлектрохимических процессов.

Ключевые слова: импеданс, импедансная спектроскопия, диоксид титана (TiO_2), фотоэлектрод, элемент постоянной фазы (CPE), фотоэлектрохимический процесс.

«15» декабря 2025г.

_____/Губарь Арсений Алексеевич