

ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ ФОТОПРОВОДИМОСТИ КВАНТОВО-РАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР CdSe

В настоящее время исследование полупроводниковых структур с квантово-размерными эффектами является одним из наиболее актуальных и перспективных направлений физики, техники и технологии полупроводников, поскольку напрямую связано с разработкой физических и технологических основ создания и совершенствования приборов и устройств нанoeлектроники и оптоэлектроники. Важными являются исследования по влиянию нанокристаллических структур на изменение оптических и люминесцентных характеристик полупроводников, среди которых одно из первых мест занимает фотопроводимость.

Основной целью работы являлось исследование фотопроводимости квантово-размерных структур CdSe, сформированных методом термолиза, и ее воспроизводимости.

В работе были исследованы образцы, представляющие собой органическую пленку, содержащую нанокристаллы CdSe с размером ≈ 2 нм. Ее наносили на предметное стекло между напыленными металлизированными параллельными контактами (всего 40 штук). Контакты длиной 11,1 мм и шириной 0,08 мм каждый входили друг в друга на 10,1 мм. Расстояние между контактами составило 0,04 мм.

Нанокристаллы селенида кадмия CdSe синтезированы методом термолиза металлоорганических прекурсоров кадмия и селена в среде высококоординирующего растворителя ТОРО/ТОР (триоктилфосфиноксид /триоктилфосфин) [0]. В качестве прекурсоров выступали диметилкадмий и триоктилфосфин селенид. Данная методика позволяет синтезировать монодисперсные нанокристаллы селенида кадмия контролируемых размеров от 2 до 8 нм с высоким квантовым выходом фотолюминесценции [3].

Измерения проводились на экспериментальной установке, состоящей из источника питания постоянного тока Б5-49, предназначенного для питания радиоизмерительной аппаратуры и работы в автоматических измерительных системах, измерительного и выносного интегрирующего блоков, вольтметра универсального электрометрического В7-45, а также измерительной камеры, комплекта принадлежностей и осветителя монохроматора универсального малогабаритного МУМ с галогенной лампой.

Фотопроводимость исследуемых образцов селенида кадмия CdSe изучалась при включенном осветителе и установленном на источнике питания постоянного тока напряжении 0 В. Измерения значений тока проводили с помощью вольтметра при увеличении напряжения до 99 В с шагом 1 В. При достижении предельного значения напряжение уменьшали с тем же шагом, продолжая измерять ток.

При исследовании темновой и фотопроводимости образца получили следующие результаты (рисунок 1).

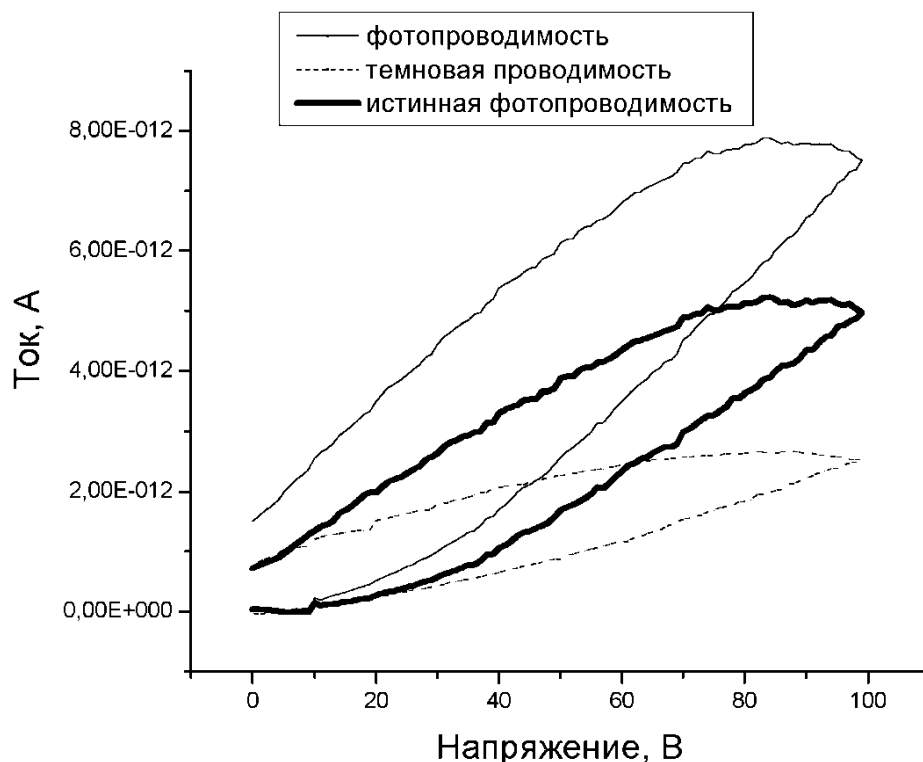


Рисунок 1 – Вольт-амперные характеристики CdSe

На рисунке 1 изображены графики темновой проводимости и фотопроводимости, а также истинная фотопроводимость, которая вычислялась как их разность.

Из графиков видно, что при освещении структур ВАХ подобны.

Полученные вольт-амперные характеристики являются нелинейными и имеют две ветви, одна из которых соответствует увеличению напряжения, а вторая – уменьшению напряжения.

Кривые нарастания и спада фототока симметричны, но одному и тому же напряжению соответствуют разные токи (кривая спада идет выше кривой нарастания). При увеличении напряжения до 100 В, сила тока возрастает для фотопроводимости до $7,4 \cdot 10^{-12}$ А, а для темновой проводимости до $2,2 \cdot 10^{-12}$ А.

Полученные результаты показывают наличие темновой и фотопроводимости в исследуемых образцах, что обусловлено их нанокристаллическим состоянием и зависимость этой проводимости (темновой и фото) от предыстории, т. е. от того, находились ли перед этим образцы под напряжением или нет.

Для подтверждения воспроизводимости темновой и фотопроводимости квантово-размерных структур CdSe дополнительно были проведены аналогичные измерения через 1 час и через сутки. В результате были получены вольт-амперные характеристики, подобные предыдущим. Истинная фотопроводимость, полученная изначально, через 1 час и через сутки показана на рисунке 2.

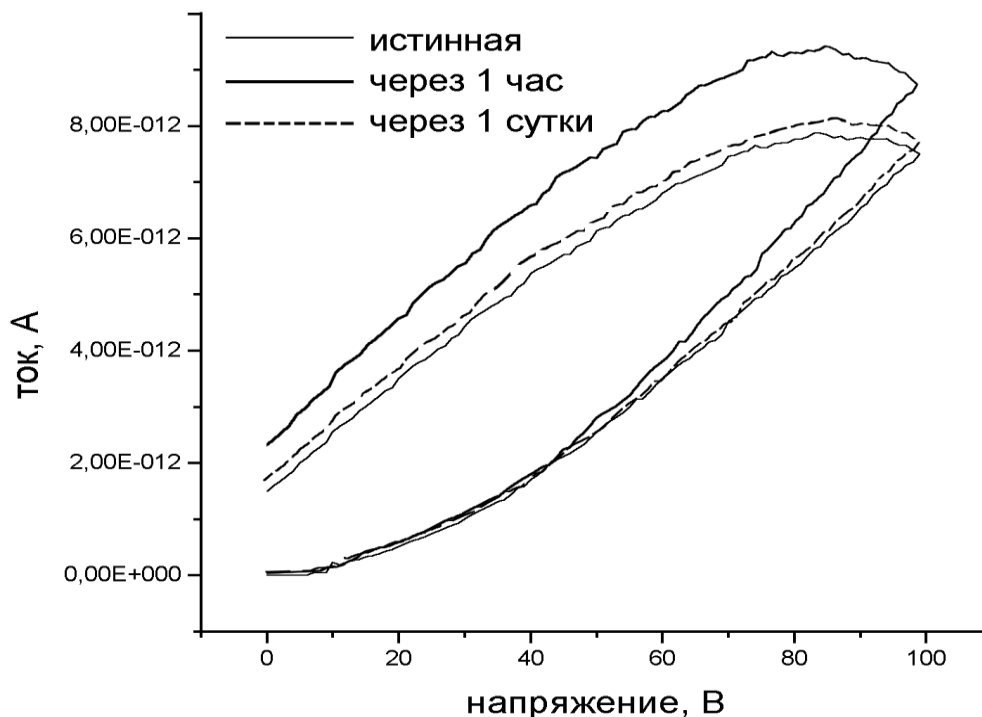


Рисунок 2 – Воспроизводимость фотопроводимости

Полученные результаты показывают, что спустя 1 час значения тока выше на $0,78 \cdot 10^{-12} \div 1,2 \cdot 10^{-12}$ А, а через сутки практически полностью повторяют начальные значения. Исходя из этого видно, что полную повторяемость измерений темновой и фотопроводимости квантово-размерных структур CdSe можно получить через сутки.

Список цитированных источников

1. Исследование особенностей электронного спектра квантовых точек полупроводника CdSe / А. И. Михайлов [и др.] // Письма в ЖТФ. – 2016. – Т. 42, Вып. 15. – С. 51–58.
2. Evolution from individual to collective electron states in a dense quantum dot ensemble / M. V. Artemyev [et al.] // Phys. Rev. – 1999. – V. 60, № 3. – P. 1504–1506.
3. Гапоненко, С. В. Оптические процессы в полупроводниковых нанокристаллах (квантовых точках) / С. В. Гапоненко // Физика и техника полупроводников. – 1996. – Т. 30, № 4. – С. 577–619.

УДК 004.8

Стасевич В. В., Филипеня А. С.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Шуть В. Н.

**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО
ПОДСЧЁТА ПАССАЖИРОПОТОКА**

Целью статьи является анализ и оценка проблем подсчета пассажиропотока. Представлена система, с помощью которой можно производить подсчёт вошедших и вышедших пассажиров. Были проведены испытания, выявлены