

ФІЗИКА ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

Студентка 1 курсу **Близнюк Д. П.**

Керівник; професор **Шишкін Г. О.**

Бердянський державний педагогічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВПРОВІДНИКІВ

Постановка проблеми. Невід'ємним складником навчального процесу з фізики є виконання студентами лабораторного експерименту. Фізичний експеримент одночасно виступає і як метод і як засіб навчання. Під час проведення лабораторного практикуму студенти набувають нових знань, формують практичні навички проведення експерименту. Ми проводили дослідження характеристик напівпровідників: час виникнення та розсіювання заряду, залежність вольт-амперної характеристики від довжини та інтенсивності хвилі. Під час експерименту ми використовували саморобний стенд для дослідження властивостей напівпровідників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів фізичних спеціальностей, на сучасному етапі розвитку освіти, є досить актуальною. Одним з дієвих методів активізації пізнавальної діяльності є виконання робіт фізичного практикуму. Цій проблемі присвячені праці С.П. Величка, Є.В. Коршака, О.І.Ляшенка. Проблемі залучення студентів до пізнавальної, дослідницької діяльності присвячені праці П.С.Атаманчука, А.В.Касперського.

Формулювання мети роботи. Метою статті є дослідження властивостей напівпровідників на основі сірчистого кадмію, вивчення залежності провідності напівпровідників від освітленості, період релаксації вільних зарядів, розробка методики проведення експерименту, побудова математичної моделі процесу релаксації зарядів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ми провели ряд експериментів та досліджень. Для зняття темної вольт-амперної характеристики у гніздо світлодіодного блоку лабораторного стенду ми встановили фотоопір, що досліджується. Кришку світлодіодного блока закрили для обмеження доступу зовнішнього фонового світлового потоку. Змінюючи напругу, що подається на фотоопір, від нуля до максимально припустимого значення, ми освітлювали фотоопір хвилями із різними значеннями світлового потоку (20 лм, 40 лм, 60 лм, 80 лм) і визначали струм, величину якого вимірювали мікроамперметром. Ми також визначили залежність струму від напруги при різних рівнях освітленості напівпровідника й накреслили графіки. Найбільша чутливість утворюється при малих значеннях освітленості. Це дозволяє використовувати фотоопори для вимірювання достатньо малої інтенсивності випромінювання. Для побудови графіку залежності сили струму від світових хвиль різної довжини, ми подавали на фотоопір відповідні напруги (0,5 В, 1 В, 1,5 В і т.д.). Для кожного значення напруги, фотоопір освітлювали світлом різної довжини хвилі (рис. 1).

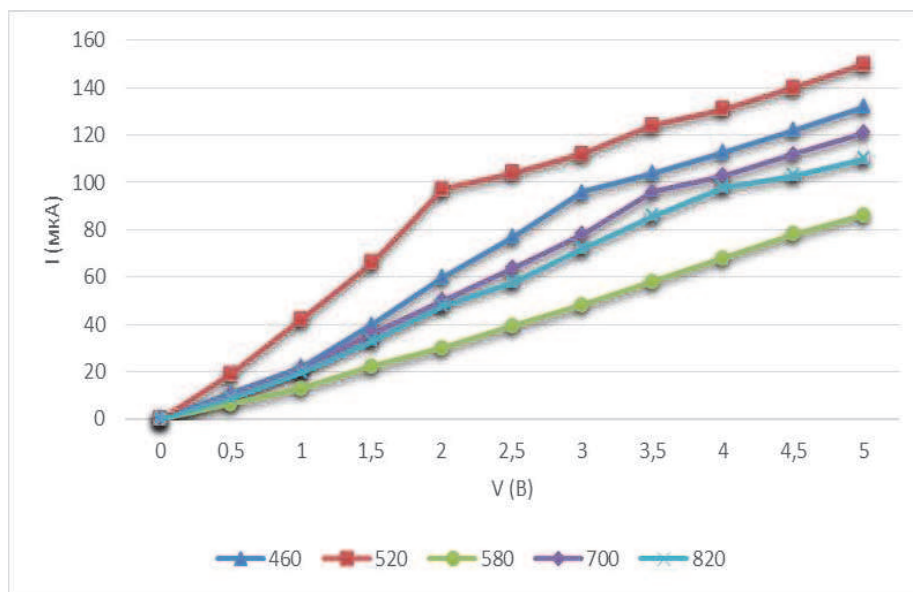


Рис. 1. Залежність сили струму від довжини хвилі

Спектральна характеристика показує залежність чутливості фотоопору від дії на нього потоку випромінювання різної потужності та певної довжини хвилі.

Для дослідження частотних властивостей фотоопорів на вхід стенду подається змінна напруга від зовнішнього генератора синусоїдальних коливань. Транзистором формуються прямокутні імпульси напруги, за допомогою яких модулюється світловий потік світлодіодів. Процес зростання та спадання фотоструму в напівпровіднику можна спостерігати на екрані осцилографа, підключеного до навантажувального резистора. Форма імпульсів струму у колі фотоопору відрізняється від прямокутної через інерційність, пов'язану з процесом генерації й рекомбінації носіїв зарядів у напівпровіднику. У ході експерименту ми отримали значення часу зростання фотоструму 25 мс, а розсіювання – 35 мс.

Використовуючи експериментальні вольт-амперні й світлові характеристики можна обчислити параметри: опір без освітлення; питому чутливість; інтегральну чутливість на ділянці, де має місце лінійна залежність між фотострумом та прикладеною напругою; кратність зміни опору.

Висновки. Запропонована методика проведення дослідження дозволяє студенту більш детально зрозуміти процеси, що відбуваються у напівпровідниках різної структури. Цю методику ми можемо застосовувати для підвищення якості навчального процесу.

Використані джерела

1. Лабораторный практикум по физике: Учебное пособие /[Алексеев Б.Ф., Барсуков, И.А.Войцеховская и др.]; под ред. К. А. Барсукова, Ю. И. Уханова. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 313-318.
2. Пароль Н.В. Фоточувствительные приборы и их применение./ Н.В. Пароль, С.А.Кандалов – М.: Радио и связь, 1991. -110 с.