

УДК 621.326

Головацька О.-ст. гр. СТ – 11, Шишкіна В.-ст. гр. СТ – 11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУМІВ У МЕТАЛАХ ТА ДІЕЛЕКТРИКАХ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кульчицький В. І.

Holovatska O., Shyshkina V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH OF ELECTRICAL CURRENTS IN METALS AND DIELECTRICS ON THE BASIS OF FUNDAMENTAL PHYSICAL CONDITION SYSTEMS

Supervisor: Kulchitsky V.

Ключові слова: електричний струм, енергія Фермі

Keywords: electrical currents, power Fermi

Як відомо, основним станом твердого тіла є стан із найменшою енергією. Тому при температурі $0^\circ K$ повинні бути заповнені електронами послідовно без проміжків всі енергетичні рівні, починаючи із рівня із найменшою енергією. Внаслідок скінченної кількості електронів є скінченний заповнений рівень із найбільшою енергією, а всі наступні рівні вільні. При температурах вищих за $0^\circ K$ ця границя розмивається, оскільки у результаті теплового руху у деяких електронів енергія виявляється більшою граничної енергії при $T = 0^\circ K$, а у деяких - меншою. Тому деякі рівні енергії, які були при $T = 0^\circ K$ вільними, стануть заповненими, а які були заповненими - вільними. Ширина перехідної області від практично повністю заповнених до практично повністю вільних енергетичних рівнів має порядок kT . Як відомо, розподіл електронів за енергіями при цьому характеризується функцією Фермі-Дірака:

$$f(E) = \frac{1}{1 + e^{\frac{E - \mu}{kT}}} \quad (1)$$

де E - енергія електрона; μ - енергія Фермі, яка залежить від температури. Енергія Фермі визначається як енергія, при якій функція Фермі-Дірака дорівнює 0,5. Термоелектронна робота виходу Φ зв'язана з енергією μ рівня Фермі із (1) співвідношенням:

$$\Phi = E_0 - \mu, \quad (2)$$

де E_0 - енергія електрона, який перебуває у спокої поза провідником у вакуумі. Для металів енергія Фермі є енергією електронів на рівні, який заповнений при $T = 0 K$ і вище якого рівні вільні. Для діелектриків енергія Фермі припадає на середину забороненої зони, яка лежить вище останньої, повністю заповненої зони, на цьому рівні електрон не може знаходитися, тобто, енергія Фермі не відповідає енергії якого-небудь реального електрона у діелектрику.

Отже, Φ дорівнює роботі переміщення електрона із рівня Фермі за межі твердого тіла. Для металів це твердження має буквальный зміст, а для діелектриків дещо умовний, оскільки на рівні Фермі немає реальних електронів. Однак в обох випадках - це є робота для добування електрона із твердого тіла, проведена проти сил, які утримують електрони у твердому тілі. Тобто, електрони всередині твердого тіла знаходяться у потенціальній ямі глибиною Φ . Проміжок між рівнями E_n - провідності і E_g - валентності є забороненою зоною. Характер заповнення зон дозволяє пояснити чому діелектрики не проводять електричний струм, а метали, навпаки, проводять.

У діелектрика валентна зона повністю заповнена, а зона провідності повністю вільна. У зоні провідності у даному випадку електронів немає. Валентна ж зона заповнена електронами повністю. Електрони у валентній зоні можуть лише обмінюватися один з одним місцями (енергією), але не можуть взяти енергію від прикладеного зовнішнього електричного поля. Вони перебувають у тепловому русі, але не можуть впорядковано переміщатися під дією електричного поля.

Для металів у зоні провідності є і електрони і вільні місця. Тому у даному випадку електрони можуть бути носіями електричного струму.

УДК 378.147:53

Осипчук М. – ст. гр. 11

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Науковий керівник: викладач Ільніцька К.С.

Osypchuk M.

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

MOBILE TECHNOLOGIES AS A PROSPECTIVE FIELD OF STUDYING PHYSICS

Supervisor: Ilnitska K.S.

Ключові слова: мобільність, система освіти, мобільні технології.

Key words: mobility, education system, mobile technologies.

Загальносвітовою тенденцією розвитку суспільства є його трансформація у напрямку інформаційного суспільства. Мобільність – це одна з характерних рис сучасного суспільства. Одночасно з розвитком технологій вдосконалюється система освіти. Згідно концепції нової української школи [1], у школі має утвердитися новий тип навчання – інноваційне навчання, яке, на відміну від традиційного, націлене в основному на освоєння і підтримку наявних здобутків цивілізації, формує особистість, здатну вносити інноваційні зміни в існуючу культуру й середовище, успішно розв'язувати проблемні ситуації, які постають як перед окремою людиною, так і перед суспільством. Таке навчання передбачає постійне залучення учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності, що характеризується інтенсивною багатогранною комунікацією суб'єктів діяльності учнів між собою і вчителем. Воно спонукає їх до ініціативності, творчого підходу та активної позиції у всіх видах зазначеної діяльності, передбачає не отримання, а здобування знань і вмінь, конструювання власного образу світу, формування ключових компетентностей самим учнем, що значно підвищує результативність освітнього процесу.

Процес мобільного навчання у системі освіти України перебуває на етапі становлення. На сьогодні спостерігається значний його розвиток, що базується на наявності технічних засобів мобільного навчання та реалізації мобільного доступу до освітніх ресурсів. Навчання учнів ХХІ століття має містити в основі сучасні технології. До таких технологій належить мобільне навчання. Розвиток мобільних технологій спонукає до дослідження особливостей використання цих пристроїв у процесі вивчення фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Розглянемо приклади ресурсів з використанням мобільного навчання та управління навчальним процесом при вивченні фізики у загальноосвітній школі.