

СЕКЦІЯ 6. НОВІТНІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 538.9, 539.21

Ю. Довгоп'ятий

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЕЛЕКТРОНИ ПРОВІДНОСТІ В МЕТАЛАХ: ЗОННА ТЕОРІЯ І РЕАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

Основні фізичні властивості металів в значній мірі обумовлені властивостями електронів провідності (ЕП) (їх часто називають «вільними електронами»). За зонною теорією, ЕП – це електрони, які займають верхню частково заповнену зону в електронному енергетичному спектрі. Наявність незаповнених рівнів дозволяє ЕП легко змінювати свою енергію під дією різних впливів і визначати при цьому електричні, магнітні, оптичні та інші властивості металів.

В більшості підручників з фізики твердого тіла властивості ЕП розглядаються в класичному або квазікласичному наближенні, електрони вважаються вільними частинками з ефективною масою m^* і для їх опису часто можна використовувати рівняння не квантової, а класичної фізики. З іншого боку, опис ЕП за допомогою квантових рівнянь або досить складний, або швидко зводиться до квазікласичного наближення.

В роботі будуть розглянуті основні властивості ЕП в зонному наближенні і показана їх принципова відмінність від властивостей вільних електронів (наприклад, електронів у вакуумі). Також досліджується методика врахування впливу електричного поля на сферу і поверхню Фермі, аналізується формула провідності в наближенні часу релаксації. Розглядається методика врахування електрон-фононої взаємодії та її впливу на провідність металів. Отримані на основі зонної теорії властивості порівнюються з властивостями реальних металів.