

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОБОСНОВАНИЯ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ СПЕЦКУРСОВ

*А.А. Мамалуй, М.В. Лебедева, Е.Т. Лемешевская, В.В. Пилипенко  
НТУ «ХПИ», Харьков, Украина*

Лабораторный физический практикум спецкурсов по подготовке магистров, созданный на кафедре ОЭФ Харьковского политехнического института, предполагает освоение студентами современных физических методов исследования структуры веществ и является естественным продолжением и развитием идей курса общей физики. Фундаментальное обоснование работ практикума связано с основными понятиями и принципами квантовой механики и используемыми в ней математическими методами. В то же время квантовая механика трудна для восприятия студентами, так как приходится отказываться от понятий и представлений классической физики. Выполняемые в практикуме работы по качественному спектральному анализу различных источников излучения; рентгенографическому и электронографическому изучению структуры металлов способствуют более глубокому изучению основ квантовой механики и ее практических применений, так как связаны с экспериментальными фактами, которые можно объяснить только с помощью квантовой теории. Приведем несколько примеров:

1. Спектры, полученные студентами при изучении газовой смеси энергосберегающих ламп различных типов, позволяет идентифицировать наблюдаемые линии и установить наличие в них паров ртути.

Анализ спектров затрагивает вопросы строения атомов и позволяет студентам:

- понять, что атом может существовать в определенных дискретных энергетических состояниях, а при испускании и поглощении света внутренняя энергия атома меняется не непрерывно, а скачкообразно, квантами;

- используя теоретическую диаграмму энергетических уровней и переходов для атомов ртути, связать наблюдаемые линии ртути в видимой области спектра с энергетической структурой атома;

- с помощью соотношения неопределенностей Гейзенберга объяснить естественную ширину линий.

2. Ознакомление с физическими основами рентгенографического метода исследования кристаллических тел требует рассмотрения природы возникновения рентгеновского излучения, возможности использования характеристического рентгеновского излучения как для рентгеноспектрального, так и рентгеноструктурного анализа. Наблюдаемая на кристаллических решетках дифракционная картина позволяет определить особенности структурного состояния материала.

3. Электронографическое исследование тонкопленочных образцов наряду с получением данных о структуре исследуемых объектов, является экспериментальным доказательством одного из фундаментальных свойств материи - корпускулярно-волнового дуализма

Указанные лабораторные работы спецкурсов раскрывают физическую суть явлений, положенных в их основу; могут рассматриваться как опытное обоснование основных положений квантовой механики, что позволяет не только ознакомить магистров с широко используемыми методами исследования состава и структуры вещества, но и способствуют наиболее полному и информативному использованию их на практике.