

НИРС и УИРС по физике фуллеренов как метод повышения творческой активности студентов на первых курсах

Петренко С.И., Попко С.В.

Белорусский национальный технический университет

Повышение качества подготовки специалистов с учетом требований научно-технической революции – основная задача, стоящая перед высшей школой. Важнейшая роль в решении данной проблемы отводится НИРС. Одной из форм вовлечения студентов в научно-исследовательскую работу является участие их в УИРС, основная задача которой – привить студентам навыки самостоятельной теоретической и экспериментальной работы. За последние годы получен ряд уникальных по сочетанию свойств материалов, состоящих из структурных элементов нанометровых размеров, особое место среди которых занимают материалы на основе фуллеренов. Химические соединения, твердые растворы, неупорядоченные сплавы и композитные материалы на основе фуллереновых молекул – важное материаловедческое направление, вселяющее большие надежды. Уже предложен новый тип транзистора на базе молекулы фуллерена C_{60} , прыгающей между золотыми электродами. Транзистор работает на квантовом туннельном эффекте. Электроны, обладающие подходящей энергией, туннелируют через зазор из электрода в молекулу фуллерена и занимают в ней наинизший энергетический уровень. Если электрон получает дополнительную энергию, например, за счет энергии колебаний молекулы, он туннелирует внутри нее и приводит в движение. Исследователи считают, что в каждый момент только один электрон может туннелировать между электродами через молекулу фуллерена. Поскольку энергия колебаний молекулы квантована, ток через электроды также будет квантован, а это можно использовать для прецизионных измерений его величины.

Студентам предлагаются следующие темы рефератов: «Фуллерены, фуллериты, методы синтеза, структура и свойства», «Углеродные нанотрубки», «Физико-механические свойства композитных материалов с углеродными наполнителями».

После изучения литературы по данному вопросу, освоения работы на установке ВУП-5М студенты привлекаются к экспериментальной работе по изучению металл-фуллереновых материалов, сформированных в дуговом разряде в гелиевой среде. Затем студенты выполняют большую работу по измерению микротвердости на приборе ПМТ, а также по исследованию триботехнических и электрических свойств металл-фуллереновых пленок.