

УДК 628.92.

*Зверева Т.С.,
Бородина А.А.,
Манакова Е.О.,
Манаков А.С.
студенты*

факультет «Физико-математический»

*Воронежский государственный педагогический университет,
г. Воронеж*

«МАГНИТОНЕУПОРЯДОЧЕННЫЕ ТВЕРДЫЕ ТЕЛА»

Аннотация: Использование магнитных явлений в твердых телах получило широкое распространение в различных областях электроники. По характеру взаимодействия с магнитным полем и по внутренней магнитной структуре вещества подразделяются на магнитноупорядоченные и магнитно-неупорядоченные. В магнитноупорядоченных телах магнитные свойства проявляются сильно, что обуславливает широкое применение этих «магнетиков» в технике.

Ключевые слова: магнетизм, диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм, антиферромагнетизм и ферримагнетизм.

*Zvereva T.S.,
Borodina A.A.,
Manakova E.O.,
Manakov A.S.
students*

faculty of Physics and mathematics»

Voronezh state pedagogical University, Voronezh

"MAGNETIC UNORDERED SOLID BODIES"

Abstract: The use of magnetic phenomena in solids has become widespread in various fields of electronics. By the nature of the interaction with

the magnetic field and by the internal magnetic structure, substances are divided into magnetically ordered and magnetically disordered. In magnetically ordered bodies, magnetic properties are strongly manifested, which leads to the widespread use of these "magnets" in technology.

Keywords: *magnetism, diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism, antiferromagnetism and ferrimagnetism.*

Магнетизм в твердых телах представляет существенный интерес. Хотя микроскопическая природа некоторых типов магнетизма спорна, их классификация достаточно проста. Различаются пять основных типов магнитных свойств, которые ассоциируются с понятиями диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм, антиферромагнетизм и ферримагнетизм.

Установлено, что, помимо диамагнетизма заполненных электронных оболочек и диамагнетизма и парамагнетизма электронов проводимости, проявляются свойства, обусловленные наличием микроскопических магнитных моментов у некоторых или у всех атомов в твердом теле; различие в свойствах разных тел определяется расположением магнитных моментов внутри этих тел. Магнетизм в твердых телах был проблемой упорядочения магнитных моментов, пока рассматривались упорядоченные системы, содержащие одинаковые магнитные ионы, расположенные в эквивалентных атомных узлах правильной кристаллической решетки[1].

На сегодняшний день положение изменилось, благодаря резкой активизации теоретических и экспериментальных исследований двух родственных типов систем: аморфных твердых тел, в которых нет ни одной пары эквивалентных атомных позиций, и неупорядоченных твердых тел, в которых различные атомы беспорядочно занимают узлы правильной кристаллической решетки.

Были обнаружены новые типы магнитного упорядочения, возникающие там, где нет никакого дальнего порядка, а также другие упорядочения, появляющиеся только в правильной кристаллической решетке.

Так как диамагнитный эффект обусловлен действием внешнего магнитного поля на электроны атомов вещества, то диамагнетизм свойствен всем веществам. Однако наряду с диамагнитными веществами существуют и парамагнитные - вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля.

У парамагнитных веществ при отсутствии внешнего магнитного поля магнитные моменты электронов не компенсируют друг друга, и атомы (молекулы) парамагнетиков всегда обладают магнитным моментом. Однако вследствие теплового движения молекул их магнитные моменты ориентированы беспорядочно, поэтому парамагнитные вещества магнитными свойствами не обладают. При внесении парамагнетика во внешнее магнитное поле устанавливается преимущественная ориентация магнитных моментов атомов по полю (полной ориентации препятствует тепловое движение атомов). Таким образом, парамагнетик намагничивается, создавая собственное магнитное поле, совпадающее по направлению с внешним полем и усиливающее его. Этот эффект называется парамагнитным [2].

Диамагнитный эффект наблюдается и в парамагнетиках, но он значительно слабее парамагнитного и поэтому остается незаметным.

Подводя итог качественному рассмотрению диа- и парамагнетизма, еще раз отметим, что атомы всех веществ являются носителями диамагнитных свойств. Если магнитный момент атомов велик, то парамагнитные свойства преобладают над диамагнитными и вещество является парамагнетиком; если магнитный момент атомов мал, то преобладают диамагнитные свойства и вещество является диамагнетиком.

Использованные источники:

1. Трофимова Т.И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1990. - 478 с.
2. Матухин В.Л. Физика твердого тела : учеб. пособие / В.Л. Матухин, В.Л. Ермаков. – СПб. : Лань, 2010. - 218 с.