

УДК 539.21+537.1+ 548.537.611

Н. И. Ю р а с о в

**ПРОВОДИМОСТЬ ФЕРРОМАГНИТНОГО
МЕТАЛЛА В МОДЕЛИ СТОНЕРА СО СПИН-
ОРБИТАЛЬНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ И
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПРОВОДИМОСТИ
НА ФЕРРОМАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС**

Для качественного анализа зависимости проводимости ферромагнитного металла от напряженности внешнего статического магнитного поля, от спонтанной намагниченности и от частоты электромагнитной волны, падающей на металл, вычислены компоненты тензора проводимости в стонеровской модели ферромагнетизма, дополненной спин-орбитальным взаимодействием. Также анализировалось расширение модели при включении электронной диффузии. Для анализа решения кинетического уравнения предложена модель поверхности Ферми, которая обобщает модель Латтинжера. Найдено условие совпадения резонанса в системе электронов проводимости с ферромагнитным резонансом и получена формула для проводимости тонкой пленки с учетом квантования квазиимпульса электрона.

Conduction of Ferromagnetic Metal in Stoner Model with Spin-Orbital Interaction and Influence of Conduction Electrons on Ferromagnetic Resonance / N.I. Yurasov // Vestnik MGTU. Natural Sciences. 2001. No. 1. P. 61–69.

Components of the conduction tensor in the Stoner ferromagnetism model, supplemented with the spin-orbital interaction, are calculated for the qualitative analysis of dependence of the ferromagnetic metal conduction on the external static magnetic field strength, on the spontaneous magnetization and on a frequency of the electromagnetic wave incident on metal. The model expansion by introducing the electronic diffusion has been analysed as well. To examine kinetic equation solutions the Fermi surface model generalizing the Lattinger model is suggested. The condition of coincidence of resonance in the conduction electron system with ferromagnetic resonance is determined, and a formula is derived for the thin film conduction taking into account the electron quasi-pulse quantization. Refs.12.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туров Е. А. Особенности ферромагнитного резонанса в металлах // Ферромагнитный резонанс. – М.: ГИФМЛ, 1961. – С. 170–214.
2. Каганов М. И. Свойства ферромагнетика вблизи антирезонанса // Проблемы магнетизма. – М.: Наука, 1972. – С. 118–132.
3. Юрасов Н. И. Естественный ферромагнитный резонанс в металле с несколькими магнитными подрешетками // Труды МВТУ. – 1977. – № 252. Вып. 1. – С. 31–37.
4. Юрасов Н. И., Шенкаренко А. Ю. Влияние на спектр акустических спиновых волн орбитальных магнитных моментов в ферромагнитном металле // Тез. докл. Второй объед. Межд. конф. по магнитоэлектрон. – Екатеринбург, 2000. – С. 9–10.
5. Resk R. A., Fry D. L. Orbital and spin magnetization in Fe–Co, Fe–Ni and Ni–Co // Phys. Rev. – 1969. – V. 184. – № 2. – P. 492–495.
6. Mook R. W. Spin density determination in 3d-metals // Kjeller Report. – 1969. – S.a. 132. – P. 239–253.
7. Schoenes J. Magneto-Optical Properties of Metals, Alloys and Compounds // Materials in Science and Technology. – 1990. – V. 3. – P. 3–149.
8. Вонсовский С. В. Магнетизм. – М.: Наука, 1971. – 1033 с.
9. Ведяев А. В., Грановский А. Б., Котельникова О. А. Кинетические явления в неупорядоченных ферромагнитных сплавах. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 169 с.
10. Силин В. П., Рухадзе А. А. Электромагнитные свойства плазмы и плазмopodobных сред. – М.: Госатомиздат, 1961. – 243 с.
11. Ustinov V. V., Kravtsov E. A. A unified semiclassical theory of parallel and perpendicular giant magnetoresistance in metallic superlattices // J. Phys. Condens. Matter. – 1995. – V. 7. – P. 3471–3484.
12. Maguire T. R., Potter R. J. Anisotropic Magnetoresistance in Ferromagnetic 3d-Alloys // IEEE. Trans. on Magnetics. – 1975. – № 4. – P. 1018–1038.

Статья поступила в редакцию 02.04.2001

Николай Ильич Юрасов родился в 1943 г., окончил в 1966 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана и в 1974 г. МИФИ. Канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры “Физика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 50 научных работ в области физики волн, магнитных явлений, критических явлений и фазовых переходов в твердом теле, кинетических явлений в системах с магнитным порядком, теории изотопических эффектов в твердом теле, теории размерных эффектов в классических и квантовых системах.

N.I. Yurasov (b. 1943) graduated from the Bauman Moscow Higher Technical School in 1966 and Moscow Engineering and Physical Institute in 1974. PhD (Phys.-Math.), ass. professor of “Physics” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 50 publications in the field of physics of waves, magnetic phenomena, critical phenomena and phase transitions in solid state, kinetic phenomena systems with magnetic order, the theory of isotopic effects in solid state, the theory of dimension effects in classical and quantum systems.