

PHỔ HẤP THỤ CỦA EXCITON TRONG CHẤM LƯỢNG TỬ DẠNG ĐĨA GaAs/AlAs

Lê Thị Diệu Hiền^{1*}, Lê Phước Định¹, Lê Thị Khánh Phụng², Đinh Như Thảo^{3*}

¹ Khoa Điện, Điện tử và Công nghệ vật liệu, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

² Trung tâm giáo dục nghề nghiệp – Giáo dục thường xuyên TP Huế

³ Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

*Email: dnthao@hueuni.edu.vn

*Email: lehien32@husc.edu.vn

Ngày nhận bài: 4/8/2022; ngày hoàn thành phản biện: 23/8/2022; ngày duyệt đăng: 20/10/2022

TÓM TẮT

Trong bài báo này, phổ hấp thụ của exciton trong chấm lượng tử dạng đĩa GaAs/AlAs với thể giam giữ sâu vô hạn đã được khảo sát lý thuyết bằng phương pháp hàm sóng tái chuẩn hóa. Phổ hấp thụ của exciton đã được nghiên cứu thông qua việc tính toán các tốc độ chuyển dời quang liên vùng giữa mức thấp nhất của lỗ trống và mức thấp nhất của điện tử. Các kết quả tính số chỉ ra rằng dưới tác dụng của laser bơm mạnh cộng hưởng thì trong phổ hấp thụ của exciton xuất hiện hai đỉnh hấp thụ mới. Hơn nữa, các đỉnh hấp thụ này có xu hướng dịch chuyển về vùng năng lượng thấp tương ứng với dịch chuyển đảo khi tăng bán kính của chấm.

Từ khóa: phổ hấp thụ của exciton, chấm lượng tử dạng đĩa, GaAs/AlAs.

THE ABSORPTION SPECTRUM OF EXCITON IN A GaAs/AlAs DISK-SHAPED QUANTUM DOT

Le Thi Dieu Hien^{1*}, Le Phuoc Dinh¹, Le Thi Khanh Phung², Dinh Nhu Thao^{3*}

¹University of Sciences, Hue University

²Vocational Education – Continuing Education of Hue City Center

³University of Education, Hue University

*Email: dnthao@hueuni.edu.vn

*Email: lehien32@husc.edu.vn

ABSTRACT

In this work, the excitonic absorption spectrum in a GaAs/AlAs disc-shaped quantum dot with infinity potential is theoretically investigated by using the renormalized wavefunction method. The absorption spectrum of the exciton is analyzed by calculating the interband optical transition rates between the lowest level of the hole and the lowest level of the electron. The numerical results show the existence of the exciton optical Stark effect via the appearance of two new peaks in the absorption spectrum under the influence of an intensity pump laser. Moreover, these resonance peaks tend to shift towards the low-energy region corresponding to the redshift as the dot radius increases.

Keywords: disc-shaped quantum dot, GaAs/AlAs, the absorption spectrum of exciton.



Lê Thị Diệu Hiền sinh ngày 03/02/1989 tại thành phố Huế. Năm 2011, bà tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý Tiên tiến tại Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế. Năm 2013, bà tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán tại trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế. Từ năm 2013 đến nay, bà giảng dạy tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu có cấu trúc nano, mô phỏng lý thuyết.



Lê Phước Định sinh ngày 15/10/1991 tại Thành phố Huế. Năm 2014, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý Chất rắn tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 2017, ông tốt nghiệp Thạc sĩ chuyên ngành Vật lý Chất rắn và hiện nay công tác tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: vật lý chất rắn, kỹ thuật siêu âm, mô phỏng...



Lê Thị Khánh Phụng sinh ngày 10/02/1983 tại Huế. Năm 2006, bà tốt nghiệp Cử nhân khoa học ngành Vật lý tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 2009 đến nay, bà là giáo viên của Trung tâm Giáo dục thường xuyên, Thành phố Huế, nay là Trung tâm Giáo dục nghề nghiệp – Giáo dục thường xuyên, Thành phố Huế.



Đinh Như Thảo sinh ngày 17/02/1975 tại thành phố Hải Dương. Năm 1997, ông tốt nghiệp Cử nhân khoa học ngành Vật lý tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 1999, ông tốt nghiệp Thạc sĩ chuyên ngành Vật lý lý thuyết và Vật lý toán tại Viện Vật lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Năm 2004, ông tốt nghiệp Tiến sĩ chuyên ngành Khoa học vật liệu tại Viện Khoa học và Công nghệ Tiên tiến Nhật Bản (JAIST). Năm 2013, ông được bổ nhiệm chức danh PGS. Từ năm 2005 đến nay ông giảng dạy tại Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật lý lý thuyết và vật lý toán.