

OPTOELECTRONIC TRANSISTOR EFFECT IN A POLAR QUANTUM SYSTEM DRIVEN BY A TRICHROMATIC FIELD

N. N. Bogolyubov, Jr., A. V. Soldatov***

V. A. Steklov Mathematical Institute of the RAS, Moscow

The fluorescent radiative properties of a two-level quantum polar system with broken spatial inversion symmetry being realized as a model of a single-electron two-level “atom” with permanent atomic electric dipole moment, so that its electric dipole operator diagonal matrix elements are not equal to each other, were examined. In practice, such a system can be realized as an asymmetric quantum dot. A particular case when this system is driven by a trichromatic external field, with two high-frequency bichromatic field components of equal Rabi frequencies and carrier frequencies being placed symmetrically around the atomic transition frequency, and one more low-frequency component being in resonance with the Rabi frequency of the high-frequency components, was analyzed. It was shown that the high-frequency spectral properties of the fluorescent radiation can be altered with equal efficiency either by controlling the intensity of the low-frequency component of the trichromatic driving field or by changing the degree of the quantum dot asymmetry. Possible options to apply this potentially useful effect for practical purposes in the field of optoelectronics are also discussed.

Исследованы спектральные свойства флуоресцентного излучения двухуровневой квантовой системы с нарушенной инверсионной пространственной симметрией, описываемой моделью одноэлектронного двухуровневого атома, оператор электрического дипольного момента которого имеет не равные друг другу диагональные матричные элементы. На практике эта физическая система может быть реализована в виде асимметричной квантовой точки. Рассмотрен случай возбуждения этой системы трихроматическим внешним полем, состоящим из высокочастотного бихроматического поля, обе компоненты которого имеют равные частоты Раби и несущие частоты, симметрично смещенные относительно частоты атомного перехода, и низкочастотной компоненты с несущей частотой, совпадающей с частотой Раби высокочастотных компонент. Показано, что спектральными свойствами флуоресцентного излучения такой системы в высокочастотном диапазоне можно в равной степени эффективно управлять как посредством варьирования интенсивности низкочастотной компоненты трихроматического поля, так и изменяя степень асимметрии квантовой точки. Обсуждаются перспективы

* E-mail: bogolubv@mi-ras.ru

** E-mail: soldatov@mi-ras.ru

практического использования этого потенциально полезного эффекта в области оптоэлектроники.

PACS: 05.30.-d; 03.65.Yz; 33.50.Dq; 33.90.+h; 78.67.-n; 42.50.-p;
42.50.Hz; 42.65.Ky; 42.79.Nv