

ON THE PROPAGATION OF SHORT ELECTROMAGNETIC PULSES THROUGH QUANTUM METAMATERIALS

D. Chevizovich^{1, *}, *Z. Ivić*^{1, 2, **}, *A. Chizhov*^{3, 4, ***}

¹ Vinča Institute, University of Belgrade, Belgrade

² National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow

³ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

⁴ Dubna State University, Dubna, Russia

We analyze the propagation of a short light pulse through a 1D quantum metamaterial structure composed of arranged artificial two-level quantum systems. We set up the model which material substance is treated quantum mechanically, while the electromagnetic pulse is classical. On the basis of the adopted model, we investigate the short light pulse propagation through the structure in dependence on the initial state of irradiated two-level systems, the amplitude of the incident light pulse, and the frequency of the pulse carrier wave. Finally, we determine the regimes when the incident pulse can propagate in undistorted soliton form.

Анализируется распространение короткого светового импульса через одномерную квантовую метаматериальную структуру, состоящую из упорядоченных искусственных двухуровневых квантовых систем. Предлагается модель, в которой материальная субстанция описывается квантово-механически, а электромагнитный импульс — классически. На основе данной модели исследуется распространение короткого светового импульса через структуру в зависимости от исходного состояния облучаемых двухуровневых систем, амплитуды падающего светового импульса и частоты несущей волны импульса. В заключение мы определяем режимы, при которых падающий импульс может распространяться в неискаженной солитонной форме.

PACS: 42.50Fx; 05.45Yu

*E-mail: cevizd@vin.bg.ac.rs

**E-mail: zivic@vin.bg.ac.rs

***E-mail: chizhov@theor.jinr.ru