

INTERSUBBAND ELECTRONIC OSCILLATIONS IN AN ARMCHAIR GRAPHENE NANORIBBON IN THE PRESENCE OF BICHROMATIC LIGHT WAVES

B. S. Monozon^{a,1}, *T. A. Fedorova*^a, *P. Schmelcher*^{b,c}

^a Marine Technical University, St. Petersburg, Russia

^b Centre for Optical Quantum Technologies, University of Hamburg, Hamburg, Germany

^c The Hamburg Centre for Ultrafast Imaging, University of Hamburg, Hamburg, Germany

We study analytically an armchair graphene nanoribbon (AGNR) in the presence of a bichromatic light wave, consisting of intense low-frequency and perturbative high-frequency modes. The electric fields of both waves are directed parallel to the ribbon axis. The Dirac equation describing the electron–nonstationary field interaction is employed and solved in the resonant approximation. This allows us to calculate in an explicit form the Rabi frequency of the resonant transitions between the hole and electron size-quantized subbands, induced by the weak wave. The dependences of the Rabi frequency on the parity of the low-frequency photon numbers, magnitudes of the electric fields and ribbon width are examined and found to be in line with those obtained by numerical methods. We show that the Rabi frequency associated with the additional weak wave exceeds that generated by only the strong mode.

Аналитически исследуется кресельная лента графена в присутствии бихроматической световой волны, образованной интенсивной низкочастотной и возмущающей высокочастотной модами. Электрические поля обеих волн направлены параллельно оси ленты. Используется уравнение Дирака, описывающее взаимодействие электрона и нестационарного поля, которое решается в резонансном приближении. Это позволяет вычислить в явном виде частоту Раби резонансных переходов между дырочной и электронной размерно-квантованными подзонами, индуцированных слабой волной. Изучены зависимости частоты Раби от четности числа низкочастотных фотонов, амплитуд электрических полей и ширины ямы, оказавшиеся в согласии с результатами, полученными численными методами. Показано, что частота Раби, связанная с добавочной слабой волной, превышает частоту, генерированную единственной сильной модой.

PACS: 73.22.Pr

Received on January 31, 2023.

¹E-mail: borismonozone@mail.ru