

ОПИСАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ДВУХЗОННЫХ МОДЕЛЕЙ ВО ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ НА ОСНОВЕ КИНЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

А.Д. Панферов

СГУ, Саратов, Россия

panferovad@sgu.ru

Для описания свойств перспективных двумерных материалов с гексагональной решеткой применимо одночастичное приближение в форме двухзонной модели. Для бесщелевых (безмассовых) моделей, соответствующих графену, был развит подход на основе квантового кинетического уравнения, позволяющий непertурбативно описывать эволюцию его электронной подсистемы во внешних электрических полях с произвольной зависимостью от времени [1,2]. В докладе представляется его обобщение для моделей с гамильтонианом общего вида, применимых для материалов с нарушенной симметрией между подрешетками (монослой нитрида бора, фосфида бора и т.п.), в которых присутствует щель между валентной зоной и зоной проводимости. Получена система кинетических уравнений, определяющих поведение функции распределения электронов и дырок в нестационарных условиях. Коэффициенты уравнений выражаются через компоненты гамильтониана и в этом смысле решение универсально. Наблюдаемая плотность носителей и поверхностного тока определены в форме интегралов от решений системы кинетических уравнений по пространству состояний. Полученные результаты позволяют исследовать численными методами поведение рассматриваемых моделей без ограничения какими либо приближениями, в том числе в условиях нелинейного режима взаимодействия с внешним полем.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-21-00047, <https://rscf.ru/project/23-21-00047/>

References

- [1] S.A. Smolyansky, A.D. Panferov, D.B. Blaschke and N.T. Gevorgyan *Nonperturbative Kinetic Description of Electron-Hole Excitations in Graphene in a Time Dependent Electric Field of Arbitrary Polarization*. Particles, **Vol. 2**, pages 208–230 (2019)
- [2] S.A. Smolyansky, A.D. Panferov, D.B. Blaschke and N.T. Gevorgyan *Kinetic Equation Approach to Graphene in Strong External Fields*. Particles, **Vol. 3**, pages 456–476 (2020)