

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ДВУМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Есеркепов А.В., Тарасевич Ю.Ю.

Астраханский государственный университет, лаборатория «Математическое моделирование и информационные технологии в науке и образовании», Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 20А, т. 8512246632, Email: dantealigjery49@gmail.com

Тонкие прозрачные пленки, содержащие проводящие частицы, находят применение в производстве гибких прозрачных проводников, которые требуются для работы таких устройств как солнечные батареи, сенсорные экраны, нагреватели, антистатические покрытия [1]. Прозрачные электроды должны одновременно обладать высокой прозрачностью и низким сопротивлением. Однако, увеличение концентрации проводящих частиц увеличивает проводимость, но снижает прозрачность. Нахождение оптимальной концентрации, соответствующей максимальному показателю качества, является актуальной задачей как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Было произведено моделирование прозрачных проводников с наполнителями различной формы (стержни нулевой толщины, кольца и сфероцилиндры, состоящие из стержня нулевой толщины и оболочки). В рамках континуальной модели определялся порог перколяции в системе с помощью алгоритма Ньюмана-Зиффа [2], проводился расчет электропроводности с помощью перехода к случайным сетям сопротивлений [3]. Для решения задач было разработано программное обеспечение на языке программирования C++.

Компьютерное моделирование выявило влияние степени упорядоченности наполнителей и их аспектного отношения на порог перколяции и на электропроводность.

Литература.

1. Manning Hugh G., da Rocha Claudia Gomes, Callaghan Colin O', Ferreira Mauro S., Boland John J. The Electro-Optical Performance of Silver Nanowire Networks. // Scientific Reports, Vol. 9, 2019. P. 11550.
2. Newman M.E.J., Ziff R.M. Fast Monte Carlo algorithm for site or bond percolation // Phys. Rev. E., Vol. 64, 2001. P. 016706.
3. Tarasevich Yu.Yu., Eserkepov A.V., Vodolazskaya I.V., Selin P.G., Chirkova V.V., Lebovka N.I. Effect of dispersity of particle length on electrical conductivity of two-dimensional systems // Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1163, No. 1, 2019. P. 012006.