

НАКАЧКА ЗАРЯДА В НАНОТРУБКУ ПРИ ПОМОЩИ ДИФФУЗИИ

Бабарыкин А.А.¹

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, профессор Попов И.Ю.¹

¹Университет ИТМО
babaryikinaleks@gmail.com

Введение

Нанотрубки [1] представляют полые цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной, многократно превышающей диаметр. Современные достижения в области наноструктур открывают новые перспективы для разработки новых электродов для литиевых батарей на основе нанотрубок. Один из возможных подходов - создание наноразмерной перезаряжаемой батареи с использованием диффузии электрически заряженной жидкости и электрически нейтральной. Изучение создания таких батарей актуально в связи с большим интересом к разработке перезаряжаемых литиевых батарей, применяемых в современной портативной электронике, электромобилях и медицинских устройствах.

Основная часть

При перемешивании электрически заряженной жидкости и электрически нейтральной происходит два процесса - диффузия жидкостей [2] и перераспределение заряда. С помощью математических методов решаются четыре задачи:

- 1) Решение уравнения диффузии электрически заряженной жидкости и электрически нейтральной [3].
- 2) Расчет полученного заряда в нанотрубке в результате перераспределения заряда.
- 3) Расчет времени, необходимого для установления заряда и равновесной концентрации по всему объему нанотрубки.
- 4) Расчет времени, необходимого для установления заряда при помощи гидродинамического метода накачки заряда в нанотрубку [4].

Выводы

Проведен анализ диффузионного способа накачки заряда в нанотрубки, оценка эффективности данного способа и его сравнение с гидродинамическим методом закачки заряда [4]. По результатам исследования для накачки заряда в нанотрубку гидродинамический метод накачки заряда эффективней, чем накачка заряда при помощи диффузии.

Литература

1. Iijima S. Helical microtubules of graphitic carbon // Nature. 1991. Vol. 354, no. 6348. P. 56–58. <https://doi.org/10.1038/354056a0>.
2. Попов П. В. Диффузия: учебно-методическое пособие по курсу Общая физика. – М.: МФТИ. 2016. 94 с.
3. Бекман И. Н. Математика диффузии: учебное пособие. М.: ОнтоПринт, 2016. 400 с.
4. Chivilikhin S. A., Gusarov V. V., Popov I. Yu. Charge pumping in nanotube filled with electrolyte // Chinese Journal of Physics. 2018. Vol. 56, no. 5. P. 2531–2537. <https://doi.org/10.1016/j.cjph.2018.06.004>.