

ПРИМЕРЫ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА

Студент гр.113430 Тарендь М.В.

Канд. техн. наук, доцент Кузнецова Т.А.

Белорусский национальный технический университет

Графен — слой атомов углерода, соединённых посредством sp^2 -связей в гексагональную двумерную кристаллическую решётку. Уникальные физико-химические свойства графена обусловлены его кристаллической и электронной структурами и могут быть использованы для создания новых, более совершенных устройств.

Графен представляет собой основной материал молекулярной графеники, направленной на создание широкого спектра новых уникальных устройств: мощных конденсаторов, сверхвысокочастотных транзисторов, эффективных устройств оптоэлектроники, сверхчувствительных газовых сенсоров, более быстрых и емких элементов памяти, губок сбора радионуклидов и тяжелых металлов, сенсорных дисплеев и для многого другого.

Первым устройством, созданным на основе графена, стал графеновый полевой транзистор (ГПТ) с графеновой нанолентой, «подвешенной» на контактных площадках, осажденных на подложку из оксида кремния. Частоту переключения такого транзистора со временем удалось повысить со 100 ГГц почти до 1 ТГц. Высокие рабочие частоты обусловлены высокой проводимостью графена, которая при комнатной температуре составляет $20 \text{ м}^2/\text{В}\cdot\text{с}$ против $0,15 \text{ м}^2/\text{В}\cdot\text{с}$ для кремния, что объясняется практически нулевой эффективной массой носителей заряда.

На основе ГПТ разработаны газовые и оптические сенсоры с выдающимися рабочими характеристиками. Особенность графена в таких сенсорах заключается в высокой чувствительности проводимости графена к сорбции молекул, атомов или фотонов. При сорбции изменяется проводимость графена, а значит, меняется и выходной электрический сигнал. Чувствительность и селективность графеновых датчиков можно настраивать изменением ширины запрещенной зоны, формированием нанополостей или квантовых точек на подложке, на которой располагается графен.

Главный недостаток чистого графена заключается в отсутствии запрещенной зоны. Однако на сегодняшний день существует уже не один метод формирования запрещенной зоны и управления ею: легирование определенными химическими элементами, приложение определенным образом направленных электрического, магнитного или механического воздействий, деформация слоя графена, термическое воздействие, использование нанолент графена шириной 10-100 нм с правильно упорядоченными краевыми атомами.