

Стрижко А.А.

НОВЫЙ УГЛЕРОДНЫЙ НАНОМАТЕРИАЛ – ГРАФЕН

Графен – шестая кристаллическая модификация углерода, среди таких известных модификаций, как графит, алмаз, карбин, фуллерен, нанотрубки. Графен является двумерным кристаллом, состоящим из одиночного слоя атомов углерода, собранных в гексагональную решётку. Его можно представить как одну плоскость графита, отделенную от объёмного кристалла.



Рис. Структура графена

Более 70 лет назад Л.Д. Ландау и Э. Пайрлсом было теоретически доказано, что двумерные кристаллы существовать не могут в силу их термодинамической неустойчивости. Однако, в 2004 году А.К. Гейм и К.С. Новоселов доказали, что двумерный кристалл можно получить, которым в 2010 году была присуждена Нобелевская премия по физике: «за новаторские эксперименты по исследованию двухмерного материала графена».

В наше время существует несколько способов для получения графена: механические (расщепление), химические (графит обрабатывается кислотами, а потом расщепляется ультразвуком, методом взрыва и т.д.), методы роста на различных подложках и методы термического разложения, т.е. эпитаксия и разложение. Графен обладает набором уникальных качеств: высокая прочность (в 200 раз крепче стали), самая высокая среди известных материалов подвижность электронов; идеальное сочетание электронных и тепловых характеристик; идеальные оптические свойства. Сейчас методом осаждения можно вырастить на любой поверхности любого размера графеновую пленку. Благодаря уникальным электронным свойствам графен обладает большим потенциалом для практического применения. Потенциальные области применения:

- наноэлектроника (использование графена при создании

высокоскоростных интегральных схем, прозрачных электродов для гибких жидкокристаллических дисплеев, для высокоскоростных устройств хранения информации, при создании сверхбыстрых транзисторов для обеспечения связи на частоте радиоволн);

- водородная энергетика (в качестве водородозапасующего вещества);
- машиностроение, самолетостроение (создание композиционных материалов на основе графена для использования их в создании спутников, самолетов и автомобилей, применение в теплоизоляционных материалах для упаковки микросхем и в прозрачных электродах в фотогальванических солнечных батареях) и др.

И это всего лишь вершина айсберга возможностей применения. Графен предоставляет неограниченные возможности практически во всех областях индустрии и производства.

Работа выполнена под руководством асс. кафедры ФТОЭ Тихоненко В.В.