**Хворостинко Р. Б., Давидыч А. М., Гринь В. В.**

**ГРАФЕН – НАНОЧАСТИЦА БУДУЩЕГО**

**Харьковский национальный медицинский университет**

**Кафедра фармакологии и медицинской рецептуры, г. Харьков, Украина**

**Научный руководитель: д. фарм. н., проф. Ермоленко Т. И.**

В последнее время все больший интерес исследователей вызывает графен – новейшее творение нанотехнологии. Это двумерная аллотропная модификация углерода, образованная слоем атомов углерода толщиной в один атом, находящихся в sp²-гибридизации и соединённых посредством σ- и π-связей в гексагональную двумерную кристаллическую решётку с шестиугольными ячейками, напоминающую медовые соты. Его можно представить как одну плоскость графита, отделённую от объёмного кристалла.

Графен – это нестандартный материал, который называют 2D. Он характеризуется очень низким удельным весом, чрезвычайной механической прочностью, высокой электрической и тепловой проводимостью. Он в сто раз прочнее стали, и одновременно эластичный и растяжимый. Он является лучшим проводником, чем медь или серебро, передает электроны быстрее, чем кремний. Он проявляет гидрофобные свойства. Кроме того, недавние исследования подтвердили его способность «самовосстанавливаться». При повреждении кристаллической решетки графеновой пленки атомы графена притягивают к себе свободные атомы углерода, заполняя по мере необходимости образовавшиеся «дыры».

Для исследовательских целей используется предшественник графена – оксид графена. Наноразмерные лепестки оксида графена пользуются большой популярностью благодаря несложному и эффективному процессу синтеза и возможности дисперсии в водной среде. Они используются в качестве бактериостатических средств, например, для систем очистки воды или в качестве добавки для перевязочных материалов. Например, графеновая «бумага» может использоваться для изготовления новых перевязочных материалов. Графеновая плёнка является отличным фильтром для воды, поскольку она пропускает молекулы воды и при этом задерживает все остальные. Возможно, в будущем это поможет снизить стоимость опреснения морской воды.

Ведутся исследования по применению графена, как нанонакопителя онкологических препаратов. С биосовместимым полиэтиленгликолем графен используется для разрушения опухолей в мышиных моделях. Микрочип, созданный на основе оксида графена, связывает клетки рака в крови и поддерживает их рост для дальнейших анализов. Таким образом, графен можно использовать не только в лечебных целях, но и в диагностических. Доказано, что графен может быть включен в методы новаторского лечения, такие как фотодинамическое или генное лечение. На основании графена создаются биосенсоры, используемые в тестировании различных биомолекул и патогенов, например, электрическом обнаружении E.coli.

Исключительная механическая прочность графена вдохновила на его применение в ортопедии, где углеродные нанотрубки могут использоваться для укрепления костной системы, а наночастицы графена используются в производстве эндопротезов. Рассматривая его электрохимические и оптические свойства, ученые считают, что на основе графена будут разработаны высокоэффективные, и одновременно миниатюрные биосенсоры для мониторинга неврологического статуса у пациентов отделений интенсивной терапии после инсульта или травмы мозга. На основе графена можно будет создавать каркас для заживления повреждений нервной ткани.

Другим направлением являются исследования безопасности применения наночастиц графена в биологических материалах. Площадь по отношению к массе у наноматериалов больше, в отличие от более крупных частиц, что влияет на свойства и механизм действия живых организмов, а также на токсичность.

Таким образом, открытие уникальных свойств графена обеспечивает широкие возможности его применения, но только после комплексных исследований, которые обеспечили бы безопасность его использования.