

УДК 620.3

СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НАНОРОБОТОВ В ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

Иванов Н.А., студент гр. ПИб-181, I курс

Трицкан Д.А., студент гр. ПИб-181, I курс

Кошкина Г.К., к.ф.-м.н., доцент

Кузбасский государственный Технический Университет имени Т.Ф.Горбачева
г. Кемерово

Нанороботы - созданные человеком устройства размером с молекулу, которые призваны выполнять важнейшие задачи в различных сферах жизни. Раньше нанотехнологии существовали только в фантастической литературе и кино, но в последние годы ведущие научные центры всех развитых государств мира уделяют этой теме первостепенное значение. Разработка полноценной технологии нанороботов может коренным образом изменить мировую науку. Стержнем нанотехнологий является давнее стремление человечества приспособить к работе самые мельчайшие частицы материи - атомы. Размер одного атома составляет не больше десятой доли нанометра, отсюда и название - нанотехнологии и нанороботы [1].

Манипулирование отдельными атомами даст возможность создавать структуры любой сложности и с требуемыми свойствами. Кроме того, запрограммировав одного наноробота на копирование самого себя, можно получить практически бесплатное производство. Эти роботы смогут складывать из атомов уникальные изделия, предметы повседневного пользования, чинить "поломки" человеческого организма.

Однако до сих пор не создана схема наноробота с детальной расстановкой всех его атомов. Неизвестно, как сделать этот чертеж, чтобы атомы при сборке попросту не разлетелись. Общая схема ясна - робот должен иметь двигатель, располагать манипуляторами для перестановки атомов и иметь некоторый контейнер для переноски груза. Отдельные части этих конструкций уже созданы. Но как собрать их все вместе и как создать недостающие элементы, пока непонятно - строгие методы проектирования не дают ответа, а экспериментальные требуют значительных финансовых затрат. Современные методы проектирования нанороботов представляют собой либо набор итераций по экспоненциально сходящимся алгоритмам, которые имеют чрезмерно большую трудоемкость, иногда требующую миллионы лет расчетов, либо набор экспериментальных методов, требующих больших финансовых и временных затрат. А для создания проекта наноробота с минимальными временными и финансовыми затратами необходимо создание полиномиального

по времени алгоритма с соответствующим программным обеспечением. Таким образом, оптимальное решение задачи необходимо определять на основе компромисса точных и вероятностных методов [2].

Однако ученые из МИТ (Массачусетский технологический институт) предложили новый метод создания крошечных роботов, который позволит автоматизировать и ускорить процесс их изготовления. Эти крошечные объекты имеют размеры около 10 микрометров (примерно в 10 раз больше красных кровяных телец человека), при этом выглядят и ведут себя почти как живые биологические клетки. Микроскопические устройства, которые команда называет «syncells» («синклетки», сокращение от «синтетических клеток»), могут в итоге использоваться для мониторинга условий внутри нефтепроводов и газопроводов, или для поиска болезни при путешествии через кровоток.

Ключом к созданию таких крошечных устройств в больших количествах является метод, названный «autoperforation» («автоперфорация») и разработанный исследователями для управления процессом естественного разрыва атомарно-тонких хрупких материалов, направляя линии разлома так, чтобы они создавали миниатюрные карманы с предсказуемыми размерами и формой. Внутри этих карманов могут быть помещены электронные схемы и материалы, с помощью которых можно собирать, записывать и выводить данные.

В системе используется двумерная форма углерода, называемая графеном, которая образует внешнюю структуру крошечных синклеток. Один слой материала укладывается на поверхность, затем крошечные капли полимерного материала, содержащие электронику, осаждаются на графеновый слой сложной лабораторной версией струйного принтера. Сверху кладут второй слой графена.

Графен - сверхтонкий, но чрезвычайно крепкий материал. В то же время он достаточно хрупкий. С помощью нового метода можно контролировать процесс разлома, так что вместо генерирования случайных осколков материала создаются куски одинаковой формы и размера. Когда верхний слой графена помещается поверх массива полимерных капель, которые образуют круглые формирования, места, где слои графена соприкасаются вокруг этих капель, образуют линии сильной деформации в материале. В результате разрывы сосредоточены прямо по этим границам. Происходит нечто удивительное: графен полностью разрушается, а разлом проходит точно по границам полимерных капель. В результате получается аккуратный круглый кусок графена, который выглядит так, будто его вырезали микроскопическим дыроколом. Поскольку есть два слоя графена, выше и ниже полимерных капелек, два образовавшихся графеновых диска прилипают по краям, образуя что-то вроде крошечного кармана с полимером, запечатанным внутри. Преимущество данного метода состоит в том, что все производство, по сути, представляет собой один шаг.

Исследователи также показали, что другие двумерные материалы, такие как дисульфид молибдена и гексагональный борнитрид, также можно

использовать в данной технологии. Преимущество графена состоит в том, что он является более дешевым материалом.

Нанороботы могут собирать информацию о химических или других свойствах окружающей их среды с использованием датчиков на их поверхности, храня эту информацию для последующего извлечения. Например, можно впрыскивать рой таких нанороботов в одном конце трубопровода и извлекать их на другом. Таким образом, можно получить данные об условиях внутри трубопровода.

Помимо использования синклеток для промышленного или биомедицинского мониторинга, новый способ изготовления крошечных устройств сам по себе является инновацией с большим потенциалом. Эта процедура использования контролируемого разрушения, как способа производства, может быть расширена на разные масштабы. Возможно использование любых 2D-материалов, что позволит будущим исследователям адаптировать эти атомически тонкие поверхности для любого масштаба и использования в любых областях науки. К тому же на данный момент это единственный способ создания автономной интегрированной микроэлектроники в больших масштабах, которая может функционировать как независимые свободно плавающие устройства. В зависимости от типа электроники внутри устройства, они могут быть оснащены возможностями для перемещения, обнаружения различных химических веществ или других параметров.

Синклетка может функционировать как форма электронной памяти, данные в которую могут быть записаны, прочитаны и стерты по желанию. Она также может сохранять данные без необходимости в питании, позволяя извлечь информацию позднее. Исследователи продемонстрировали, что частицы стабильны в течение нескольких месяцев, даже плавая в воде, что является жестким испытанием для электроники [3].

Нанотехнология - одна из самых перспективных и развивающихся технологий, которая позволит значительно увеличить качество жизни человека и позволит проводить мельчайшие операции по изменению объектов без повреждений. В ближайшем будущем развитие нанотехнологий поможет спасти миллионы жизней и сильно упростит ремонт мельчайших объектов и снятия данных в отдельных его частях, труднодоступных человеку на данный момент. На нанороботов возлагают большие надежды. В 2016 году Нобелевская премия по химии была присуждена ученым, которые изобрели самую маленькую машину в мире. Тогда Шведская королевская академия наук отметила, что нанороботы находятся на той же стадии, что электродвигатель в 1830 году: уже есть прототип, но еще непонятно, как его применять и какое огромное влияние эта технология окажет на будущее. По мнению ученых, нанороботы помогут довести эффективность работы иммунной системы человека до максимума, благодаря чему продолжительность жизни человека радикально увеличится [4].

Список литературы.

1. <https://www.13min.ru/nauka/nanoroboty-budushhee-v-nastoyashhem/>
2. <http://transhumanism-russia.ru/content/view/124/110/>
3. https://www.iguides.ru/main/other/uchenye_sozdali_nanobotov_kak_oni_pomogut_chelovechestvu/
4. <https://hightech.plus/2018/07/24/v-mit-razrabotali-aerozol-iz-nanorobotov/>