



## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НАНОХИМИИ

<sup>1</sup>Бабаджанова Доно Давронбековна

Магистрантка кафедры химии естественного факультета  
Ургенчского Государственного Университета, Узбекистан, Ургенч  
E-mail: yunusbek87@gmail.com,

<sup>2</sup>Балтаева Мухаббат Матназаровна

Научный руководитель, доцент кафедры химии естественного  
факультета Ургенчского Государственного Университета,  
Узбекистан, Ургенч

E-mail: bmuhabbat@rambler.ru.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7578144>

### ARTICLE INFO

Received: 18<sup>th</sup> January 2023

Accepted: 27<sup>th</sup> January 2023

Online: 28<sup>th</sup> January 2023

### KEY WORDS

Нанотехнология, нанохимия,  
манипулятор,  
геронтология, кибернетика,  
среда обитания, антенна-  
циллятор.

### ABSTRACT

*Область науки и техники, именуемая нано - технологией, появилась сравнительно недавно. Нанохимия — раздел химии, исследующий свойства, строение и особенности химических превращений наночастиц. Отличительной особенностью нанохимии является наличие размерного эффекта — качественного изменения физико-химических свойств и реакционной способности при изменении числа атомов или молекул в частице. Главной целью статьи является ознакомление с этапами развития нанохимии и области её применения.*

Первое упоминание о нанотехнологиях (НТ) связывают с докладом нобелевского лауреата – физика Ричарда Фейнмана о манипулировании атомами и молекулами, сделанным им в 1959 году в Калифорнийском технологическом институте на ежегодной встрече Американского физического общества. Термин «нанотехнология» был введен профессором токийского университета Норио Танигучи в 1974 году для обработки материалов путем добавления или удаления атома или молекулы. В 1981 году термин был популяризован сотрудником Сандийской национальной лаборатории Э. Дрекслером, использовавшим понятие НТ для обобщения процессов создания материалов, структур и устройств с зернами, слоями и элементами в субнанометровом диапазоне, а также методов их измерения. Особенное внимание к НТ привлек выход его книги (Drexler K.E. Engines of creation. The Coming Er of Nanotechnology. – Anchor Books Double-day, N.Y., USA, 1986. – 299 p.), в которой в научно-популярном форме с элементами научной фантастики была описана грядущая эра НТ.

В 1992 году Э. Дрекслер рассмотрел задачи практического применения молекулярных нанотехнологий в новом научно-практическом направлении, что дало мощный толчок к началу применения нанотехнологических методов в промышленности. В 1994 году стали появляться первые коммерческие материалы на основе наночастиц – нанопорошки, нанопокрyтия, нанохимические препараты и т.д. Началось бурное развитие прикладной нанотехнологии. В 2004 году Деккер С. соединил углеродную трубку с ДНК, впервые получив единый наномеханизм и открыв



дорогу развитию бионанотехнологиям. Несмотря на то, что существует множество определений термина «нанотехнология», Национальная Нанотехнологическая Инициатива (the National Nanotechnology Initiative — NNI), организованная в 2001 году в США, выделяет в понятие НТ следующие ключевые положения:

- 1) научно-исследовательские разработки и технологии на атомном, молекулярном и макромолекулярном уровнях в диапазоне размеров 1-100 нм;
- 2) создание и использование структур, устройств и систем, которые имеют новые свойства, связанные с их мельчайшими размерами;
- 3) способность контролировать или манипулировать процессами на атомном уровне.

Первая попытка стандартизировать основные термины в области НТ относится к 2006 году, когда Американское общество испытаний и материалов (ASTM) выпустило стандарт ASTM E 2456-06 «Общепринятая терминология, относящаяся к нанотехнологии», в котором даны следующие определения. Нанотехнология (nanotechnology) – термин, относящийся к широкому кругу технологий измерения, манипулирования или объединения материалов и/или особенностей, по крайней мере, с одним измерением приблизительно между 1 и 100 нм. При этом используются свойства наномасштабных компонентов системы, отличные от объемных макроскопических свойств. Наночастица (nanoparticle) – в нанотехнологии субклассификация ультрамелкая частица размером в двух или трёх измерениях больше, чем ~0,001 микромметр (1 нм), и меньше, чем ~0,1 микромметра (100 нм), которая может или не может проявлять интенсивные свойства, обусловленные размерами [1].

На данный момент возможно наметить следующие перспективы нанотехнологий:

- **Медицина.** Создание молекулярных роботов-врачей, которые «жили» бы внутри человеческого организма, устраняя или предотвращая все возникающие повреждения, включая генетические.
- **Геронтология.** Достижение личного бессмертия людей за счет внедрения в организм молекулярных роботов, предотвращающих старение клеток, а также перестройки и улучшения тканей человеческого организма. Оживление и извлечение тех безнадежно больных людей, которые были заморожены в настоящее время методами крионики.
- **Промышленность.** Замена традиционных методов производства сборкой молекулярными роботами предметов потребления непосредственно из атомов и молекул.
- **Сельское хозяйство.** Замена природных производителей пищи (растений и животных) аналогичными функционально комплексами из молекулярных роботов. Они будут воспроизводить те же химические процессы, что происходят в живом организме, однако более коротким и эффективным путем. Например, из цепочки «почва-углекислый газ-фотосинтез-трава-корова- молоко» будут удалены все лишние звенья. Остается «почва-углекислый газ-молоко (творог; масло; мясо)». Такое «сельское хозяйство» не будет зависеть от погодных условий, и не будет нуждаться в тяжелом физическом труде. А производительности его хватит, чтобы решить продовольственную проблему раз и навсегда.



- **Пищевая промышленность.** За последние несколько лет пищевая промышленность инвестирует миллионы долларов в научные исследования и разработки в области НТ. Некоторые из крупнейших мировых производителей продуктов питания, в том числе Nestle, Altria, Heinz и Unilever прокладывают путь к созданию продуктов с использованием нанотехнологий. Тем не менее, несмотря на потенциальные выгоды, «нанопродукты» до сих пор не получили широкого распространения. Применение нанотехнологий в пищевой промышленности позволяет решать серьезные вопросы – от продовольственной безопасности до молекулярного синтеза новых пищевых продуктов и ингредиентов [2].

- **Биология.** Станет возможным внедрение наноэлементов в живой организм на уровне атомов. Последствия могут быть самыми различными – от «восстановления» вымерших видов до создания новых типов живых существ, биороботов.

- **Экология.** Полное устранение вредного влияния деятельности человека на окружающую среду. Во-первых, за счет насыщения экосферы молекулярными роботами – санитарами, превращающими отходы деятельности человека в исходное сырье, а во-вторых, за счет перевода промышленности и сельского хозяйства на безотходные нанотехнологические методы.

- **Освоение космоса.** По-видимому, освоение космоса «обычным» порядком будет предшествовать освоение его нанороботами. Огромная армия роботов-молекул будет выпущена в околоземное космическое пространство и подготовит его для заселения человеком – сделает пригодными для обитания Луну, астероиды, ближайшие планеты, соорудит из «подручных материалов» (метеоритов, комет) космические станции. Это будет намного дешевле и безопаснее существующих ныне методов.

- **Кибернетика.** Произойдет переход от ныне существующих планарных структур к объемным микросхемам, размеры активных элементов уменьшаться до размеров молекул. Рабочие частоты компьютеров достигнут терагерцовых величин. Получат распространение схемные решения на нейроноподобных элементах. Появится быстродействующая долговременная память на белковых молекулах, емкость которой будет измеряться терабайтами. Станет возможным «переселение» человеческого интеллекта в компьютер.

- **Разумная среда обитания.** За счет внедрения логических наноэлементов во все атрибуты окружающей среды она станет «разумной» и исключительно комфортной для человека [3].

- **Электроника.** Антенна-осциллятор – в 2005 г. в лаборатории Бостонского университета была получена антенна-осциллятор размерами порядка 1 мкм. Это устройство насчитывает 5000 миллионов атомов и способно осциллировать с частотой 1,49 гигагерц, что позволяет передавать с её помощью огромные объёмы информации [4].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сформировавшись исторически, к настоящему моменту, нанотехнология, завоевав теоретическую область общественного сознания продолжает проникновение в его обыденный пласт. Уже сейчас в нанотехнологии получен ряд исключительно важных результатов, позволяющих надеяться на существенный прогресс в развитии



многих других направлений науки и техники (медицина и биология, химия, экология, энергетика, механика и т. п.).

Применение нанотехнологий в производстве товаров народного потребления становится все более распространенным. На разработку нанотехнологий во всем мире тратятся огромные деньги, и на это есть причина – они позволяют производить товары с уникальными потребительскими свойствами [5].

## References:

1. Н. А. Горбунова, Е.К. Туниева. Нанотехнологии в мясной промышленности - фантастика или реальность? // Ж. Все о мясе. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nanotehnologii-v-myasnoy-promyshlennosti-fantastika-ili-realnost>
2. H.Chen, J.Weiss, F.Shahidi. Nanotechnology in nutraceuticals and functional foods// Food Technol., 2006, Vol. 60, №3, 30-36.11. Flanagan J., Singh H. Microemulsions: a potential delivery system for bioactives in food // Crit. Rev Food. Sci. Nutr., 2006, Vol. 46, №3, 221-237.
3. М.Рыбалкина. Нанотехнологии для всех. М.: УРСС. 2005. 444с.
4. Л. В.Черкесова. Проблемы современной фундаментальной науки. М.: Российская Академия Естествознания. 2016 с. Научная электронная библиотека <https://monographies.ru/en/book/view?id=564>