

ГЛОССАРИЙ

В данном разделе приведены наиболее важные понятия и определения, а также список основных сокращений, используемых в курсе «Введение в нанотехнологии».

Автосборка – процесс конструирования наноматериалов по принципу «снизу-вверх», основанный на *механосинтезе* и выполняемый с использованием некоторой автоматизированной системы (например *СТМ*) по заданной программе.

Аминокислота – органическая молекула – основа строения *белка*. Известно около двух сотен аминокислот, двадцать из которых широко распространены в живых организмах.

АСМ – атомно-силовая микроскопия; разновидность *СЗМ*, основанная на детектировании сил межатомного взаимодействия с помощью острого механического зонда.

Ассемблер – молекулярная машина, которая может быть запрограммирована строить практически любую молекулярную структуру или устройство из более простых химических строительных блоков.

Белок – сложное высокомолекулярное природное органическое вещество, построенное из *аминокислот*, соединённых *пептидными связями* – линейный полимер аминокислот (полипептиды). Последовательность аминокислот в каждой полипептидной цепочке закодирована в нуклеотидной последовательности соответствующего *гена*. Белки часто связываются, формируя стабильные комплексы.

Биосинтез – процесс синтеза *белков* в живых организмах на основе информации, записанной в *ДНК*. Состоит из двух основных стадий – *транскрипции* и *трансляции*.

Ген – материальный носитель наследственной информации, совокупность которых родители передают потомкам. В настоящее время, в молекулярной биологии установлено, что гены — это участки *ДНК*, несущие какую-либо

целостную информацию — о строении одной молекулы *белка* или одной молекулы *РНК*. Эти и другие функциональные молекулы определяют рост и функционирование организма.

ДНК – длинные молекулярные цепи, состоящие из четырех видов *нуклеотидов*; порядок этих нуклеотидов кодирует информацию, необходимую для построения молекул *белка*. Они, в свою очередь, составляют многое из молекулярного аппарата клеток. ДНК - генетический материал клеток.

Домен – топологически (пространственно) связанные области с одинаковым направлением спонтанной поляризации в *сегнетоэлектрике*.

Доменная инженерия – совокупность методов, направленных на создание в *сегнетоэлектриках* доменных структур заданной геометрии.

Квантовая проволока – фрагмент проводника или полупроводника, ограниченный по двум пространственным измерениям и содержащий электроны проводимости. Проволока должна быть настолько малой в сечении, чтобы были существенны квантовые эффекты.

Квантовая точка – фрагмент проводника или полупроводника, ограниченный по всем трём пространственным измерениям и содержащий электроны проводимости. Точка должна быть настолько малой, чтобы были существенны квантовые эффекты.

Квантовая яма – тонкий слой проводника или полупроводника (ограничение по одному пространственному измерению), содержащий электроны проводимости. Толщина слоя должна быть настолько малой, чтобы были существенны квантовые эффекты.

Литографически индуцированная самосборка – нанотехнологический процесс, реализованный по принципу «снизу-вверх», заключающийся в самоорганизованном формировании на поверхности некоторых полимеров квазирегулярной топографической структуры в тонких зазорах между поверхностью полимера и литографически изготовленным топографическим шаблоном.

Молекулярная нанотехнология – совокупность методов и приемов

манипулирования веществом на атомном и молекулярном уровнях с целью производства конечных продуктов с наперед заданной атомной структурой.

Наноинженерия – деятельность, направленная на поиск эффективных методов применения наноматериалов.

Наноккомпозит – материал с микро- и макроскопическими размерами, построенный (структурированный) из отдельных нанообъектов.

Нанокристаллический материал – поликристаллический материал с размерами отдельных кристаллитов (зерен) менее 100 нм.

Нанолуковица – углеродная наночастица, представляющая собой сферические фуллереноподобные слои, вложенные друг в друга.

Нанонаука – совокупность знаний о свойствах вещества в нанометровом масштабе.

Нанообъект – фрагмент вещества, ограниченный хотя бы в одном из пространственных измерений размером менее 10 нм.

Нанопечатная литография – нанотехнологический процесс, реализованный по принципу «снизу-вверх», заключающийся в формировании на поверхности полимеров топографической структуры с размером отдельных элементов менее 100 нм в результате механического оттиска специальным шаблоном.

Нанотехнология – совокупность методов, позволяющих целенаправленно создавать нанообъекты с заранее заданными составом, размерами и структурой.

Нанофабрика – иерархически организованный производственный комплекс, обеспечивающий сборку материалов и устройств по принципу «снизу-вверх».

Нуклеотид – небольшая молекула, состоящая из трех частей: азотная основа (пурин или пиримидин), сахар (рибоза или дезоксирибоза) и фосфат. Нуклеотиды играют роль блоков, из которых строятся нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) – носители биологической информации.

Пептидная связь – особая связь, обеспечивающая формирование белков, как последовательности аминокислот; вид амидной связи, возникающей в результате взаимодействия α -аминогруппы ($-\text{NH}_2$) одной аминокислоты с α -карбоксильной группой ($-\text{COOH}$) другой аминокислоты.

РНК – рибонуклеиновая кислота; молекула, подобная ДНК. В клетках информация из ДНК расшифровывается в РНК, которые, в свою очередь, "читаются", чтобы направить построение белка. Некоторые вирусы используют РНК как свой генетический материал.

Самосборка – процесс конструирования наноматериалов по принципу «снизу-вверх», основанный на самоорганизованном формировании различных *нанообъектов*.

СБОМ – сканирующая оптическая микроскопия ближнего поля; разновидность *СЗМ*, основана на детектировании ближнепольного оптического излучения, возникающего в результате взаимодействия источника света нанометровых размеров с поверхностью материала.

Сборка «сверху-вниз» – классический принцип построения наноматериалов, заключающийся в «измельчении» или удалении лишних частей обычных макроскопических материалов.

Сборка «снизу-вверх» – принцип построения наноматериалов, заключающийся в конструировании наноматериалов из более малых блоков (атомов и молекул).

Сегнетоэлектрик – вещество, в котором в отсутствие внешнего электрического поля могут реализовываться два или более направлений спонтанной поляризации. Направление поляризации может быть изменено (переключено) на противоположное под действием внешнего электрического поля. Сегнетоэлектрические свойства проявляются в ограниченном температурном интервале ниже температуры фазового перехода в сегнетоэлектрическое состояние.

СЗМ – сканирующая зондовая микроскопия; широкий класс методик, основанных на исследовании различных классов материалов с нанометровым пространственным разрешением с помощью разнообразных зондовых датчиков: токовых, механических, оптических и др.

СТМ – сканирующая туннельная микроскопия; родоначальница *СЗМ*, основанная на детектировании туннельного тока между проводящей

поверхностью исследуемого материала и острой иглой микроскопа.

Супрамолекулярная система – комплекс из двух и более молекул, соединенных нековалентными связями, обеспечивающими подвижность частей молекулы друг относительно друга. Являются примерами простейших молекулярных машин. К таким системам относятся, в частности, псевдоротахсаны, ротахсаны и катенаны.

Транскрипция – процесс синтеза *РНК* с использованием комплементарной ей *ДНК* в качестве матрицы, происходящий во всех живых клетках; перенос генетической информации с *ДНК* на *РНК*. Первая стадия процесса *биосинтеза белков*.

Трансляция – осуществляемый рибосомой синтез *белка* из *аминокислот* на матрице информационной *РНК*. Трансляция является финальной реакцией реализации генетической информации.

Углеродная нанотрубка – протяженные цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров; состоят из одной или нескольких свернутых в трубку гексагональных графитовых плоскостей и заканчиваются обычно полусферической головкой.

Фабрикатор – элементарный сборочный узел *нанофабрики*, обеспечивающий процесс *автосборки*.

Фуллерен – молекулярные соединения углерода, представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из четного числа трехкоординированных атомов углерода, образующих пятиугольные и шестиугольные кольца на поверхности молекул.

Фуллерид – *фуллерит*, интеркаллированный элементами других материалов, и обладающий свойствами металлической проводимости.

Фуллерит – кристаллическое состояние *фуллеренов*; молекулярный кристалл, в котором в узлах решетки находятся фуллерены.

Фуллероид – соединение на основе *фуллерена*, образованное присоединением к нему некоторой функциональной группы.

Хиральность – свойство *углеродных нанотрубок*, обусловленное различными направлениями свертки нанотрубок из графитовых плоскостей; характеризуется индексами хиральности.

Эндодральные комплексы – молекулы *фуллеренов* с внедренными внутрь них химическими элементами или комплексами элементов.