

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/316331>

**Тип работы:** Реферат

**Предмет:** Молекулярная физика

Введение 3

Глава 1. История молекулярной электроники 4

1.1. Этапы открытий молекулярной электроники 4

Глава 2. Молекулярные устройства 7

2.1. Устройства молекулярной электроники 7

Глава 3. Компоненты молекулярной интегральной схемы 10

3.1. Молекулярные транзисторы 10

3.2. Молекулярные конденсаторы 11

3.3. Молекулярные изоляторы 12

3.4. Молекулярные проволоки 13

Глава 4. Применение устройств молекулярной электроники и достижения молекулярной электроники 15

4.1. Применение устройств молекулярной электроники в разработке цифровых схем 15

4.2. Молекулярные машины 16

4.3. Молекулярный переключатель для электрооптических устройств 17

4.4. Молекулярные нанотехнологии 18

Заключение 20

Список используемых источников 21

Введение

Актуальность темы исследования. Молекулярная электроника связана со сборкой и использованием основных отдельных атомов и молекул, которые считаются основными элементами многих химических и биологических процессов. Область органических соединений и их исключительных макроскопических свойств для разработки органических устройств берет свое начало в материаловедении и также известна как молекулярные материалы для электроники. Молекулярная электроника направлена на использование молекул в качестве рабочих компонентов (проводов, диодов, транзисторов, логических элементов и элементов памяти) будущих электронных устройств. Она представляет собой альтернативу твердотельным полупроводниковым технологиям, которые вскоре достигнут своего предела миниатюризации. Естественно, исследования электрических свойств молекул на уровне отдельных молекул являются краеугольным камнем в разработке устройств молекулярной электроники.

Объект исследования – молекулярная электроника

Предмет исследования – устройства и компоненты молекулярной электроники.

Цель работы – рассмотреть основы молекулярной электроники, этапы развития, устройства и области применения.

Для достижения вышеуказанной цели предполагалось решить следующие задачи:

- 1) рассмотреть историю и этапы изучения молекулярной электроники;
- 2) рассмотреть устройства молекулярной электроники;
- 3) проанализировать компоненты молекулярной интегральной схемы
- 4) рассмотреть применение устройств молекулярной электроники и достижения молекулярной электроники.

Методы исследования: в работе был применен метод анализ литературных источников, а также метод синтеза текста.

Глава 1. История молекулярной электроники

1.1. Этапы открытий молекулярной электроники

Область молекулярной электроники существует уже более 40 лет, но только недавно были преодолены некоторые фундаментальные проблемы.

Представление об электронах, движущихся через отдельные молекулы, имеет два разных обличья. Во-первых, это перенос электрона, при котором заряд перемещается от одного конца молекулы к другому. Второй, тесно связанный, но совершенно отличный, представляет собой перенос молекулярного заряда и включает в себя ток, проходящий через одну молекулу, натянутую между электродами. Они связаны, потому что оба пытаются ответить на один и тот же фундаментальный вопрос: как электроны движутся через молекулы.

Задолго до появления нанотехнологий полупроводниковая промышленность занималась миниатюризацией микроэлектронных компонентов. основополагающими идеями, из которых развилась молекулярная электроника, были концепции молекулярной проводимости, выдвинутые в конце 1940-х годов Робертом С. Маллиkenом и Альбертом Сент-Дьёрги. Это были, соответственно, концепция донорно-акцепторных комплексов с переносом заряда и возможность того, что белки на самом деле могут не быть изоляторами. С конца 1950-х годов доминирующим материалом в этой отрасли был кремний.

В начале 1970-х годов начали появляться удивительно дальновидные работы Форреста Л. Картера из Военно-морских исследовательских лабораторий США: были разработаны конструкции молекулярных проводов, переключателей, сложных элементов молекулярной логики и множество связанных с ними идей. Еще в 1974 году студент Марк Ратнер и его научный руководитель Ариех Авирам сообщали о возможности миниатюризации электронных компонентов до размеров молекулы. Авирам предложил революционную идею по замене кремниевых транзисторов и диодов отдельными органическими молекулами.

При этом была теоретически описана исходная точка для такой научной революции – «молекулярный выпрямитель» (рис.1.1.1). Исходя из названия, данное устройство предназначено для преобразования переменного тока в постоянный.

#### Рисунок 1.1.1 – Молекулярный выпрямитель

Молекулу предполагается рассматривать как полупроводниковый диод. Одна часть ее выступает в качестве донора электронов и является аналогом n-области диода. Вторая часть выступает в качестве получателя электронов и соответствует p-области диода. При приложении напряжения к краям молекулы электроны начнут перемещаться из одного ее конца в другой. Приложение напряжения с противоположным знаком будет препятствовать перемещению электронов.

В доказательство своей концепции американские ученые предложили модель молекулярного выпрямителя. Он представляет собой отдельную молекулу, в одном конце которой протекает переменный ток, а в другом – постоянный.

Впервые появившаяся в конце 1990-х годов теория молекулярной электроники была представлена Марком Ридом. Он быстро стал популярным среди производителей электронных устройств и микросхем благодаря своим небольшим размерам, легкому весу и гибкости в использовании. Молекулярная электроника включает в себя все характеристики проводников, изоляторов и полупроводников. Поскольку эта область имеет дело с мельчайшими масштабными характеристиками и субмолекулами, эта область связана с химией, физикой, а также с биологией.

1. Захарова И.Б., Макарова Т.Л. Молекулярная электроника и углеродные наноструктуры: Учеб. пособие. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. — 122 с.

2. Зацепин, Д. А. Физические основы технологий микро- и наноэлектроники: учебник / Д.А. Зацепин, С. О. Чолах. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 236 с.

3. Смирнов, Виталий Иванович С 50 Наноэлектроника, нанофотоника и микросистемная техника : учебное пособие / В. И. Смирнов. – Ульяновск : УлГТУ, 2017. – 280 с.

4. Действие молекулы ротаксана. Отдельный макроцикл (красный) может совершать поступательное движение вдоль оси (синий) со стопорами (зеленый) [Рисунок 3.1.1] // Достижения молекулярной электроники: краткий обзор [Электронный ресурс]

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095809918306453#b0445> (дата обращения 19.01.2022).

5. Достижения молекулярной электроники: краткий обзор [Электронный ресурс] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095809918306453#b0445> (дата обращения 19.01.2022).
6. Единая углеродная структура, используемая в качестве полевого транзистора [Рисунок 2.1.2] // Молекулярная электроника [Электронный ресурс] <https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/molecular-electronics> (дата обращения 19.01.2022).
7. История развития молекулярной электроники [Рисунок 1.1.2] // Элементы молекулярной электроники [Электронный ресурс] <https://megaobuchalka.ru/11/32153.html> (дата обращения 19.01.2022).
8. Молекула хранения заряда, где X представляет собой группу поверхностного присоединения; (b) процесс чтения/записи на основе окислительно-восстановительного потенциала, где P представляет собой порфирин [Рисунок 3.2.1] // Достижения молекулярной электроники: краткий обзор [Электронный ресурс] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095809918306453#b0445> (дата обращения 19.01.2022).
9. Молекулярный выпрямитель [Рисунок 1.1.1] // Нанотехнология и молекулярные вычислительные устройства [Электронный ресурс] <https://kosmi.ru/nanotehnologiya-i-molekulyarnye-vychislitelnye-ustrojstva.html> (дата обращения 19.01.2022).
10. Молекулярный переключатель облегчит разработку новаторских электрооптических устройств [Электронный ресурс] <https://phys.org/news/2018-05-molecular-electro-optical-devices.html> (дата обращения 19.01.2022).
11. Молекулярный проводной переход, состоящий из нанотрубки (меньшая структура), соединяющейся с литографически подготовленными электродами из нанопроволоки (большие структуры). [Рисунок 2.1.1] // Молекулярная электроника [Электронный ресурс] <https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/molecular-electronics> (дата обращения 19.01.2022).
12. Прохождение электрона через энергетический барьер, в котором пропускание уменьшается экспоненциально с длиной,  $L$ . Т (E, L) представляет вероятность передачи. (с) Прохождение электрона через молекулу и (d) экспоненциальное уменьшение вероятности прохождения с  $n$  повторяющимися единицами. (д, е) Эффект деструктивной квантовой интерференции за счет вклада  $\pi$ - и  $\sigma$ -каналов. [Рисунок 3.3.1] // Достижения молекулярной электроники: краткий обзор [Электронный ресурс] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095809918306453#b0445> (дата обращения 19.01.2022).

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://stuservis.ru/referat/316331>