

УДК 621.382 (075)

НАНОЭЛЕКТРОННЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА
NANOELECTRONIC STORAGE DEVICES

А.Д.ГАВРИНА – магистрант, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра БЭСТ, группа РЭМ-119, E-mail: gavrina.nastena@bk.ru

Т.Н.ФРОЛОВА – научный руководитель, к.т.н., Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра БЭСТ, E-mail: frolova@vlsu.ru

A.D.GAVRINA – undergraduate, Vladimir state university, E-mail: gavrina.nastena@bk.ru

T.N.FROLOVA – candidate of technical sciences, Vladimir state university, E-mail: frolova@vlsu.ru

Аннотация: Представлен обзор состояния разработок наноэлектронных структур, а также проблем, связанных с такими разработками.

Abstracts: A survey is devoted to state of the art of nanoelectronic structures and some problems related to their development.

Ключевые слова: наноэлектронные запоминающие устройства, нанотехнология, кантилевер, матрица, наноструктура.

Keywords: nanoelectronic memory devices, nanotechnology, the cantilever, the matrix nanostructure.

1. Нанотехнология.

Нанотехнология - это конструирование, характеристика, производство и применение структур, приборов и систем, свойства которых определяются их формой и размером на нанометровом уровне.

2. Нанoeлектронные запоминающие устройства.

Создания нанoeлектронных запоминающих устройств, в основе которых лежат различные физические принципы, такие как: схемотехническое направление в нанoeлектронике. При исследовании идеи создания схем одноэлектронной памяти, на хранение одного бита информации потребуется два - три электрона.

При хранении информации в современных микрoeлектронных ДОЗУ на один бит информации требуется 10^5 электронов. Эффект хранения информации в ячейке памяти обеспечивается несколькими туннельными переходами, которые определенным образом коммутированы с конденсатором хранения информации.

Исследователи, которые изучают молекулярную электронику, создают молекулярные ЗУ. В качестве активных элементов используются молекулярные ключи, которые располагаются в перекрестиях двойной ортогональной сетки перекрещивающихся печатных проводников. На рисунке 1 показан эксперимент с молекулярного ЗУ.

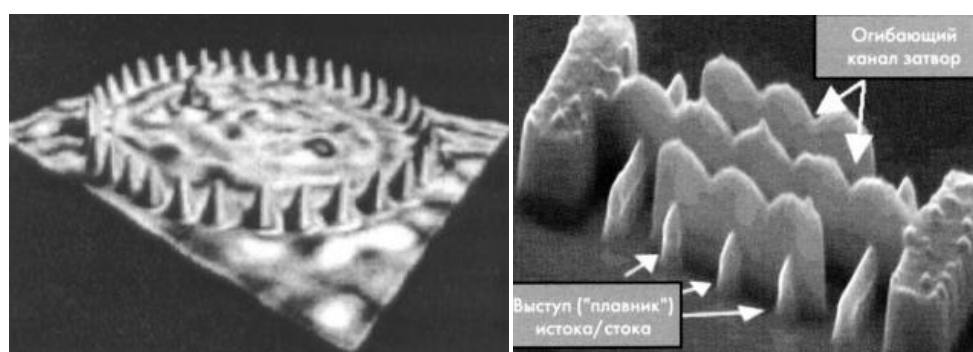


Рисунок 1 - Эксперимент с молекулярного ЗУ

При приложении напряжения к точкам пересечения печатных проводников сопротивление печатного материала изменяется в несколько раз. Органические молекулы могут работать в качестве диодов, конденсаторов.

В цифровых системах обработки информации создаются ямки, соответствующие записи «1», а их отсутствие — «0». Запись в полимерный носитель осуществляется щупом высоко допированного кремниевого кантилевера путем локального разогрева. На рисунке 2 показан кремниевый кантилевер.

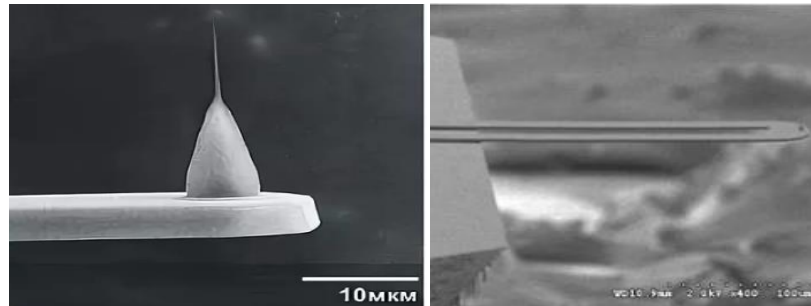


Рисунок 2 - Кремниевый кантилевер

Нагретые иглы, которые выдавливают в полимерном носителе углубление конической формы — пит. Пит имеет глубину не более 25 нм и в ширину порядка 40 нм. Так записана логическая единица. Отсутствие углубления в нужном месте — записан логический ноль.

Сигнальный процессор эти слабые изменения преобразует в выходной сигнал, состоящий из логических единиц и нулей. Информация записывается на тонкой органической пленке полиметилметакрилата. Матрица записи/чтения содержит 4096 кантилеверов своеобразных иглонок, общим размером 6,3х6,3 мм. На рисунке 3 показана схема ЗУ.



Рисунок 3 - Схема ЗУ

В процессе записи/чтения привод кремниевого «стола», на котором размещена пленка с данными позиционирует ее в плоскости по заданным координатам X, Y. Приводы мультиплексов позволяют управлять каждым кантилевером, обеспечивая адресацию памяти. Важно отметить, что матрица кантилеверов обеспечивает параллельность процессов записи и считывания информации.

Развитие научных исследований о наноструктурах и нанотехнологиях позволит получить материалы и приборы с новыми уникальными свойствами. Это позволит решить ряд актуальных задач как в области электроники, так и во всех остальных отраслях науки и промышленности.

Список литературы:

1. Нанотехнологии в полупроводниковой электронике. Отв. редактор А. Л. Асеев. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2004. - 20 стр.
2. Нанотехнологии в электронике. Под ред. Ю. А. Чаплыгина М.: Техносфера, 2005. - 45 стр