

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА ATHENA В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ»

А. А. ШВЕЦ

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»*

Аннотация: В статье рассмотрены функциональные возможности пакета ATHENA для проектирования и моделирования как полного технологического маршрута изготовления изделий микроэлектроники, так и отдельных операций.

В настоящее время, компьютерное проектирование, моделирование и оптимизация технологического маршрута изготовления интегральных микросхем, а также технологических процессов формирования приборов – являются одними из важнейших задач современной микроэлектроники. Построение базовых физических моделей и расчет параметров позволяет разработчику отрабатывать технологические операции для достижения требуемых результатов. Кроме того, это позволяет эффективно выявлять и устранять «ошибки» на определенном этапе технологического маршрута. Вдобавок ко всему, возможности компьютерного моделирования позволяют реализовывать идеи построения технологических моделей, не реализованных на практике.

Программный модуль ATHENA предназначен для моделирования как отдельных операций – таких, как формирование подложки, окисление, ионной имплантации, диффузии, металлизации, травления и т.д., так и полного технологического маршрута изготовления приборов микроэлектроники. Данный модуль включает в себя следующие инструменты:

- SSUPREM4
- ELITE
- OPTOLITH
- FLASH

Основной графической оболочкой для работы в среде модуля ATHENA является диалоговая среда DECKBUILD [1]. Пример работы в диалоговом окне представлен на рисунке 1.

Зачастую главной задачей при работе с ATHENA является создание итоговой структуры прибора.

Любая работа начинается с создания расчетной сетки, необходимой для моделирования. Для более сложных и точных расчетов необходима определенная настройка сетки, например, при моделировании областей истока/стока, для построения структуры МОП-транзистора.

Затем необходимо задать исходные параметры подложки. Выбрать необходимый материал, ориентацию, тип примеси, её концентрацию и т.д.

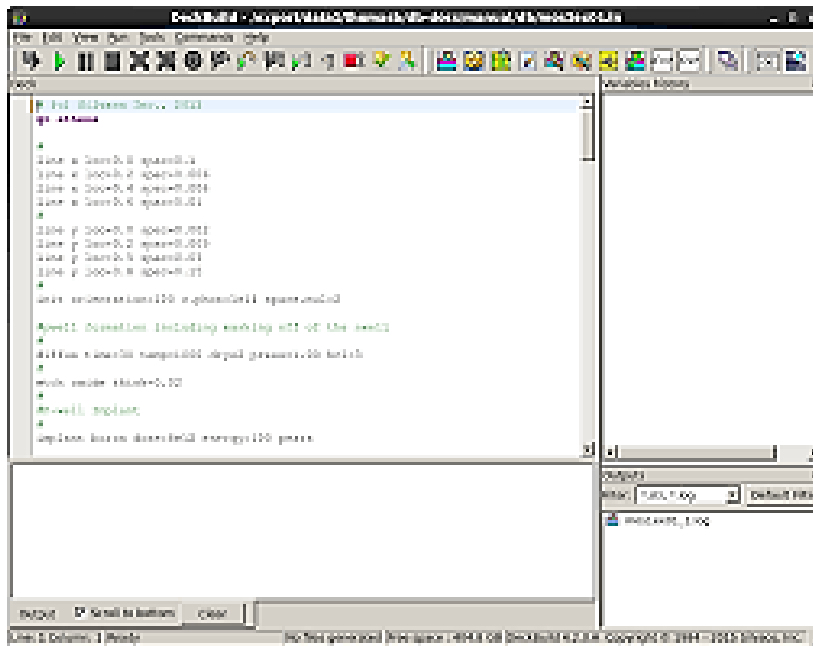


Рисунок 1 – Диалоговое окно среды DECKBUILD

Далее можно приступить к моделированию базовых технологических процессов. Пример моделирование представлен на рисунке 2. На данном этапе учащиеся специальности «Микро- и нанoeлектронные технологии и системы» могут закрепить свои знания по дисциплине «Технология производства микроэлектронных устройств», а также воочию наблюдать технологический процесс и контролировать его параметры.

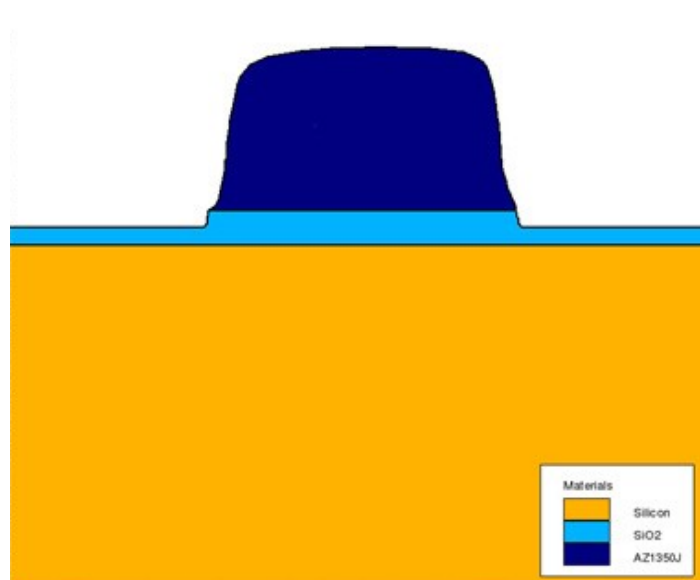


Рисунок 2 – Моделирование операции травление

Стоит отметить, что модуль ATHENA позволяет наглядно демонстрировать не только внешний вид структуры, но и эффекты, происходящие внутри, например, различную концентрацию примеси.

После изучения всех тонкостей моделирования отдельных технологических процессов, учащиеся могут приступить к моделированию полного маршрута изготовления прибора микроэлектроники. Данный этап позволит закрепить знания по дисциплине «Проектирование микроэлектронных устройств». Студенты получают индивидуальные задания по моделированию различных приборов с заданными параметрами.

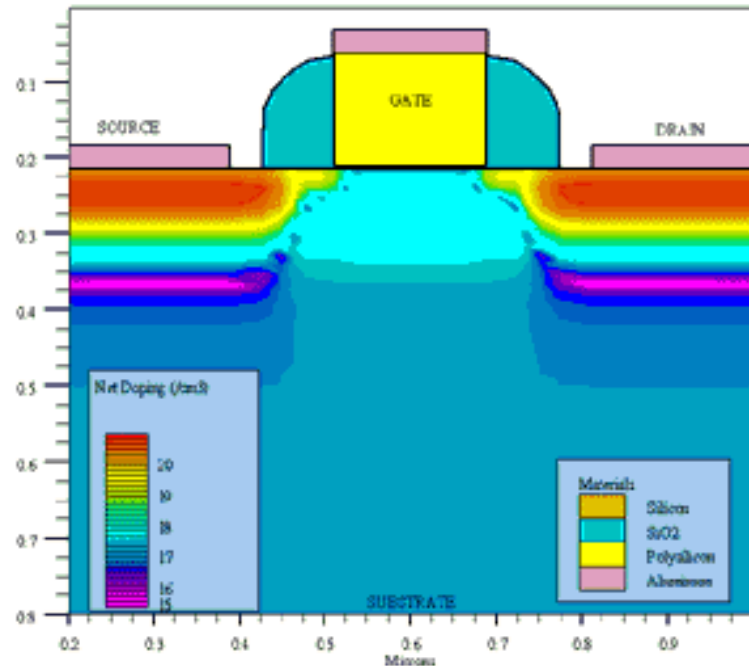


Рисунок 3 – Моделирование МОП-транзистора

Работа с программным модулем ATHENA является ключевым фактором для ознакомления и приобретения навыков моделирования базовых технологических процессов и технологических маршрутов изготовления приборов микроэлектроники в рамках дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов и элементов микроэлектронных устройств», закрепления материала по уже пройденным дисциплинам, а также повышения общего уровня квалификации студентов специальности «Микро- и нанoeлектронные технологии и системы» в целом.

Список литературы:

[1] Нелаев, В. В. Работа в среде пакета ATHENA для проектирования технологии интегральных микросхем: учеб. пособие по дисциплине “Основы САПР в микроэлектронике” для студентов специальностей I-41 01 02 “Микро- и нанoeлектр. технологии и системы”, I-41 01 03 “Квант. информ. системы” всех форм обучения / В. В. Нелаев, В. Р. Стемпицкий. – Минск : БГУИР, 2005. – 138 с. : ил.