

ЭЛЕМЕНТЫ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Студент гр. 10903215 Тривашкевич Е. В.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Манего С. А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из важнейших направлений развития современных технологий является миниатюризация изделий различного функционального назначения, которая приводит к экономии материальных и энергетических затрат, связанных с их производством и эксплуатацией, а также расширяет возможности их применения в тех областях, где требования к уменьшению их размеров и массы являются особенно жесткими.

Наиболее перспективным направлением в электронике является создание электронных приборов, размеры которых порядка 10 нм. Прогресс технологии структур кремний-на-изоляторе (КНИ) инициировал интенсивные исследования новых конструктивно-технологических вариантов создания наноразмерных полевых транзисторов. Уже в области субмикронных размеров за счет полной диэлектрической изоляции КНИ-транзисторы обладают рядом преимуществ перед их аналогами на объемном кремнии – более низким энергопотреблением, высокими пробивными напряжениями, большим быстродействием. В нанометровом диапазоне привлекательность КНИ обусловлена, прежде всего, возможностью решения ряда проблем свойственных короткоканальным транзисторам, а также возможностью изготовления новых приборов, работающих на квантово-размерных эффектах. Одним из вариантов прибора, альтернативного классическому МОП-транзистору, является высоколегированная проволочка кремния на изоляторе, проводимость которой управляется полевым затвором. Благодаря тому, что проволочка легирована однородно, устраняется ряд проблем мелкозалегающих переходов и эффект смыкания.

Одним из известных вариантов транзисторов, работающих на квантово-размерных эффектах, является конструкция одноэлектронного транзистора, который представляет собой два последовательно включенных туннельных перехода, отделенных друг от друга квантово-размерным островком. Используя одноэлектронный транзистор для хранения информации в полупроводниковых микросхемах памяти, мы можем существенно снизить, при перезарядке величину рассеиваемой мощности будет на несколько порядков больше, чем в стандартных ячейках памяти. Таким образом, переход от объемного кремния к пластинам кремния на изоляторе является одним из способов решения основных проблем создания транзисторов нанометрового диапазона.