

Царев И.С.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. СГПД М.В. Макаров
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: carev.9696@yandex.ru*

Разработка компьютерной модели наноразмерного спинового полевого транзистора на основе кремния

На данном этапе развития науки и техники существует два перспективных и взаимосвязанных пути развития устройств обработки информации. Первый из них относится к выбору параллельной архитектуры как основной вычислительной парадигмы. Второй обусловлен дополнительными возможностями, приобретаемыми системой при использовании нанoeлектронной элементной базы. Разработанные в последние годы нанoeлектронные элементы по своей миниатюрности, быстродействию и потребляемой мощности превосходят традиционные полупроводниковые транзисторы и интегральные микросхемы. Кроме того, некоторые нанoeлектронные элементы обладают уникальными по сравнению с микроэлементами свойствами, которые способствуют значительному увеличению производительности вычислительных устройств на их основе. В качестве примера таких электронных элементов могут служить наноразмерные мемристоры в качестве синаптических связей искусственных нейронных сетей.

Однако показатели надежности, которые должны закладываться на этапе инженерного проектирования таких систем, не обеспечиваются автоматически. Как правило, применение нанoeлектронных элементов негативно влияет на данные показатели системы.

Таким образом, основной целью исследования является разработка компьютерной модели наноразмерного транзистора, который может быть использован в составе вычислительной системы и выявление основных процессов происходящих в транзисторе и определяющих его показатель надежности.

В качестве объекта исследования выбран спиновый полевой транзистор на основе кремния. Была сформулирована его математическая модель и построена компьютерная модель. Разработанная в системе «Matlab» компьютерная модель данного типа транзистора представлена на рис. 1.

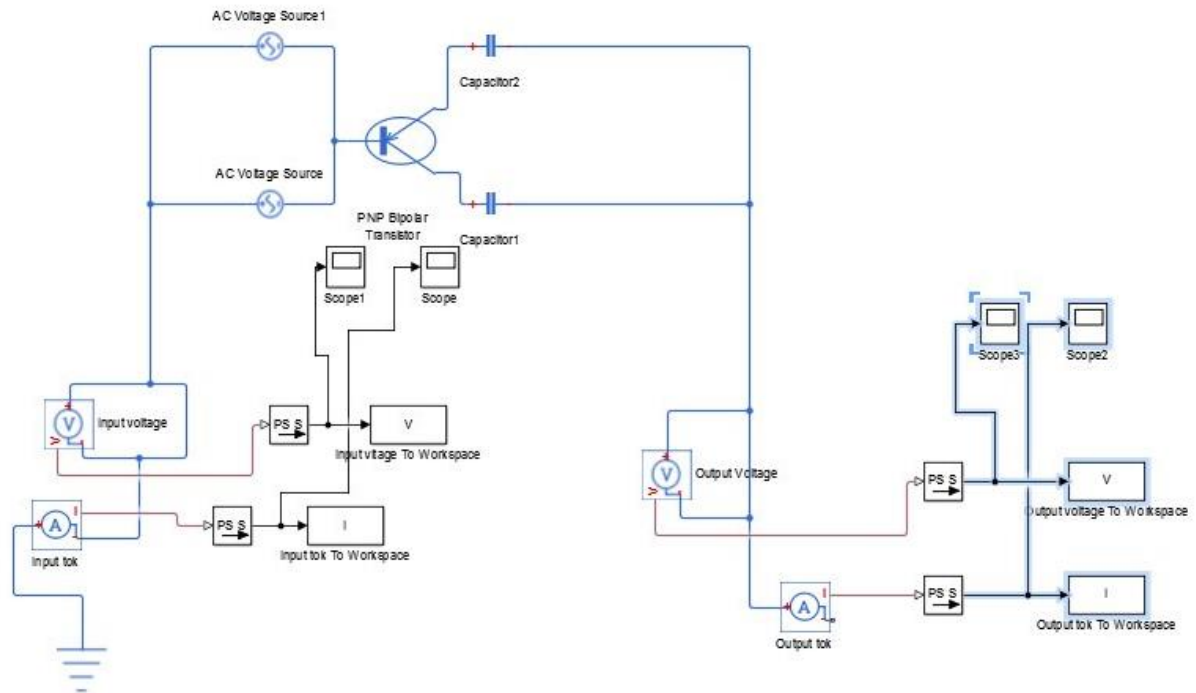


Рис.1. Компьютерная модель спинового полевого транзистора на основе кремния

По результатам экспериментального исследования выявлено, что определяющими показателями надежности данного устройства характеристиками являются шероховатость поверхности, которая влияет на перенос носителей в тонком слое кремния, а так же толщина материала затвора и подзатворного диэлектрика.