

электрических характеристик. При этом с использованием специальных алгоритмов осуществляется определение таких значений SPICE-параметров, при которых результат моделирования оптимально описывает экспериментальные данные.

Разработан программный комплекс, позволяющий проводить процедуру экстракции SPICE-параметров моделей приборов микроэлектроники на основании результатов измерения или расчета вольт-амперных характеристик прибора.

В основе программного комплекса лежат современные методы локальной и глобальной оптимизации. Проводится минимизация величины средне-квадратичного отклонения между результатами моделирования вольт-амперных характеристик прибора и эксперимента (расчета), которая представляется в виде функции, аргументами которой являются значения экстрагируемых SPICE-параметров модели.

Представлены результаты моделирования технологии формирования структуры nМОП-транзистора и расчета его вольт-амперных характеристик. Полученные данные используются в качестве исходной информации при экстракции параметров физико-топологической модели МОП приборов BSIM3 [1]. Экстракция параметров проводится с применением метода поиска глобального минимума, основанного на генетическом алгоритме [2]. Сравнение результатов моделирования вольт-амперных характеристик прибора, полученных с использованием параметров модели BSIM3, и приборно-технологического моделирования до и после экстракции приведено на рис.

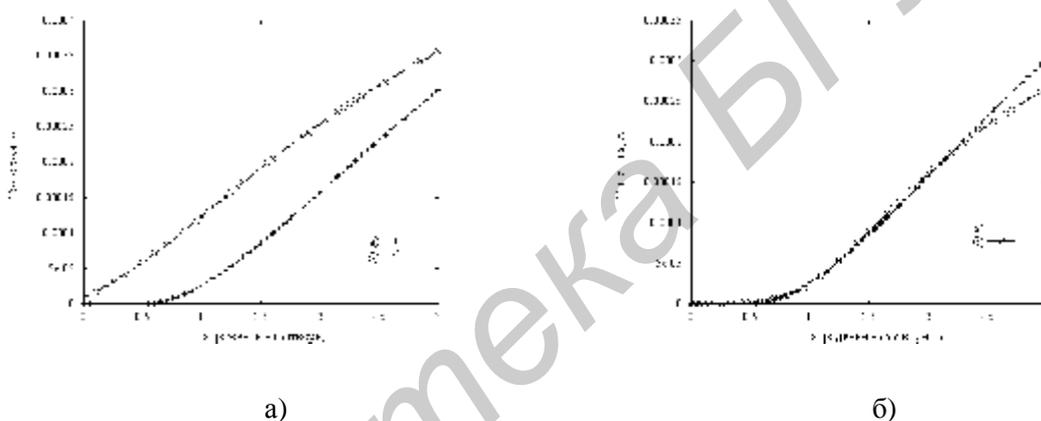


Рис. Результаты моделирования зависимости тока стока от напряжения на затворе nМОП-транзистора: а) до экстракции; б) после экстракции

Автор выражает благодарность профессору Нелаеву В.В. за постановку задачи и плодотворное обсуждение результатов.

Литература

1. BSIM user's manual: Y. Cheng, et al., "BSIM3v3 Manual," University of California, Berkeley, 1995, pp. 6-1, 6-15.
2. Красиков М.Г., Малышев В.С., Нелаев В.В. Верификация параметров физико-математических моделей программных средств проектирования в микроэлектронике // Шестая международная конференция «Автоматизация проектирования дискретных систем» (CAD DD 2007), 14-15 ноября 2007 г., г. Минск, Беларусь., С 223-227.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СРЕДСТВ АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Х.М. Кред, Л.Л. Утин

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6*

В результате возросшего за последнее десятилетие спроса на средства защиты персональных компьютеров появилось большое количество производителей, предлагающих разнообразные устройства снижения вероятности утечки конфиденциальной информации. Предлагаемые средства отличаются не только массогабаритными характеристиками, но и

концептуальными подходами фирм-производителей к защите информации. Особое место среди многообразия средств защиты занимают генераторы шума, которым и посвящается доклад.

Известно, что генераторы шума представляет собой источник электромагнитных колебаний, спектр которых должен перекрывать частотный диапазон от единиц килогерц до единиц гигагерц, а мощность достаточна для маскировки полезного сигнала. Следует отметить, что до появления методов извлечения полезного сигнала из смеси сигнал плюс помеха, генераторы шумов существенно осложняли процесс съема информации за пределами контролируемой зоны. В результате основные усилия разработчиков были направлены на увеличение энергетических параметров генераторов в широком диапазоне частот. Ужесточение конкуренции способствовало появлению множества типов генераторов, отличающихся не только конструктивно, но и реализующих дополнительные возможности.

В настоящее время на рынке можно встретить генераторы шума:

- выполненные в виде автономных блоков;
- реализованные на платах, вставляемых в слот компьютеров;
- одноканальные со встроенными антенными системами;
- многоканальные генераторы, обеспечивающие формирование пространственного электромагнитного шума, излучаемого тремя перпендикулярно расположенными антеннами.

Несмотря на многообразие генераторов шума, практически все они предназначены для работы в режиме постоянного излучения сигнала с уровнем 60 – 80 дБ. По оценкам медицинского персонала электромагнитные излучения такой мощности нарушают обменные процессы и влияют на внутриклеточные изменения в организме людей, могут вызвать развитие лейкемии и других заболеваний. Данные обстоятельства способствовали ужесточению требований по вопросам безопасности и гигиены труда персонала, работающего на ПЭВМ. В результате возникло противоречие между необходимостью использовать мощное излучение для защиты информации, обрабатываемой с использованием ПЭВМ и требованием по ограничению уровня шумов в помещениях, определенных СН «Шум на рабочих местах. Предельно допустимые уровни» №9-86 РБ 98.

Разрешение возникшего противоречия возможно путем решения задачи оптимизации размещения генераторов шума в защищаемом помещении, сущность которой сводится к определению такого местоположения используемых антенн при котором обеспечивается максимальное излучение в направлении минимального расстояния до границы контролируемой зоны при минимизации излучения в направлении рабочего места оператора.

Иными словами необходимо отыскать такое значение целевой функции $Y(R_1; R_2)$, при котором выполняется соотношение:

$$Y(R_1; R_2) = \min_{R_1} \max_{R_2} (R_1; R_2),$$

где R_1 – удаление антенны от границы контролируемой зоны;

R_2 – удаление антенны от рабочего места оператора.

Несмотря на кажущуюся простоту рассматриваемой оптимизационной задачи, на практике возникают ситуации, когда ее математическое описание изобилует сложными вычислениями. Например, если необходимо определить рациональное размещение нескольких антенных систем для зашумления помещения в многоэтажном жилом доме. В данном случае, многоиндексность задачи накладывает ограничения на выбор метода оптимизации.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОМ ЖИДКОСТНОГО ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ ШУНГИТА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Е.А. Криштопова

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
220013, г. Минск, ул. П.Бровки, 6, katy-a@tut.by*

В настоящее время основной задачей формирования экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) является получение эффективно подавляющих ЭМИ в широком диапазоне частот конструкций при обеспечении низкого значения коэффициента отражения. Немаловажными в этом являются и требования невысокой стоимости экранов ЭМИ, их незначительная масса, что достижимо при использовании природных углеродсодержащих материалов, в частности шунгита, в качестве порошкообразных наполнителей композиционных экранов ЭМИ [1]. Собственно шунгит имеет углеродсиликатную основу: в графитоподобном