

## **О ЗАМЕНЕ ПРЕДЫСТОРИИ ПАРАМЕТРА ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЕГО ПРОГНОЗИРОВАНИИ МЕТОДОМ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ**

И.А. БУРАК, Р.П. ГРИШЕЛЬ, В.Е. МАТЮШКОВ

Применение методов прогнозирования постепенных отказов, основанных на экстраполяции параметра, возможно при наличии предыстории функционального параметра изделия электронной техники (ИЭТ). Применение классического метода прогнозирования постепенного отказа ИЭТ, основанного на экстраполяции параметра, влечёт расходование рабочего ресурса ИЭТ, в связи с чем этот метод обычно реализовывают на этапе эксплуатации аппаратуры. При этом ИЭТ (экземпляр) периодически необходимо отключать от электрической схемы устройства (для измерения параметра), что в большинстве случаев проблематично. На практике важно ответить на вопрос о постепенном отказе ИЭТ по интересующему функциональному параметру в начальный момент времени, то есть до монтажа ИЭТ в электронное устройство.

Подход, предложенный авторами, заключается в том, чтобы предысторию функционального параметра во времени заменить предысторией этого же параметра, обусловленной действием моделирующего фактора, не приводящего к расходованию рабочего ресурса ИЭТ. Причём предыстория, обусловленная этим фактором, должна быть получена в начальный момент времени и не должна приводить к необратимым изменениям функционального параметра, то есть после удаления моделирующего воздействия функциональный параметр должен принимать прежнее значение.

Для полупроводниковых приборов (ППП) предлагается предысторию функционального параметра во времени моделировать обратимыми изменениями этого параметра, вызываемыми токами, протекающими через приборы или напряжениями, прикладываемыми к *p-n*-переходам.

Выполненные экспериментальные исследования дают основания надеяться, что предлагаемый подход заметно повысит эффективность прогнозирования постепенных отказов ППП методом экстраполяции параметра.

## **ПОЛУЧЕНИЕ МОДЕЛИ ДЕГРАДАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПАРАМЕТРА ВЫБОРКИ ИЭТ ПО ДАННЫМ ОБУЧАЮЩЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Е.Н. ШНЕЙДЕРОВ

Параметрическая надёжность характеризует способность ИЭТ сохранять уровень функционального параметра в пределах норм, указанных в технической документации или установленных потребителем, в течение заданной наработки при выбранных режимах и условиях работы. В качестве количественной меры уровня параметрической надёжности используют вероятность выполнения указанного условия в течение заданной наработки.

Известно, что постепенные отказы и, следовательно, параметрическую надёжность ИЭТ можно прогнозировать. Для получения достоверного прогноза о постепенном отказе надо располагать моделью деградации функционального параметра. Эту модель называют физико-статистической, поскольку она учитывает физические процессы, происходящие в ИЭТ, а для её получения используют вероятностно-статистические методы.

В качестве физико-статистической модели функционального параметра ИЭТ рассматривается условный (для заданной наработки) закон его распределения. Для её получения в работе использованы предварительные экспериментальные исследования определённой выборки ИЭТ рассматриваемых типов. Эти исследования представляют собой обучающий эксперимент и проводят один раз для ИЭТ каждого типа.

В докладе рассматривается получение физико-статистических моделей деградации по результатам проведения обучающего эксперимента на примере следующих типов ИЭТ:

транзисторов Дарлингтона КТ8225, полевых транзисторов КП723 и интегральных стабилизаторов напряжения 1264ЕН. Эти модели могут быть использованы для прогнозирования параметрической надёжности новых однотипных выборок ИЭТ.

## **ПОСТРОЕНИЕ НОВОГО АЛГОРИТМА ПОЗВОЛЯЮЩЕГО ПОВЫСИТЬ ЗАЩИТУ РЕЧЕВОГО ТРАФИКА В СЕТЯХ МОБИЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ**

С.В. ВОЛЧАНИН

Процесс идентификации мобильного телефона с базовой станцией (БС) заключается в том, что от БС поступает сигнал на SIM-карту абонента. абоненту назначается временный идентификационный номер пользователя IMSI, а так же индивидуальный 128-битный ключ авторизации  $K_i$ . Ключ  $K_i$  известен двум сторонам. В аутентификации используется SIM-карта и центр авторизации. Центр авторизации генерирует 128-битовое значение RAND и посылает мобильной станции (МС), в ответ получает 32-битное значение  $SRES=A3(RAND, K_i)$ , которое сравнивает с вычисленным самостоятельно алгоритмом A3. Но что если абоненту будет назначаться не 128-битный ключ авторизации  $K_i$ , а 256-битный ключ. Как следствие AuC после генерации в ответ получит не 32 бита из последовательности, а 64 битную последовательность, что незначительно бы увеличило время, но в последующем существенно улучшило бы степень защиты. Далее алгоритмом A8 на МС используя полученный RAND и имеющийся  $K_i$ , вычисляется сеансовый ключ  $K_c$ . Так же, он вычисляется и Центром Авторизации. После чего радиоканал считается шифрованным. Ключ  $K_c$  имеет длину 64 бит, образуется добавлением к 54 битам, полученным данным алгоритмом, десяти нулевых битов — это значение и является входом для алгоритма шифрования A5 разговора. Недостатком данного ключа как раз и являются эти нулевые биты. Если исходить из предложенного мною ранее варианта, то ключ  $K_c$  будет иметь длину не 64 бит, а 128 бит и первые биты не будут нулевыми. Что в свою очередь если не полностью позволит защитить телефон от прослушки, то хотя бы сильно увеличит время на взлом.

## **НАНОКОМПОЗИТНЫЙ УГЛЕРОДНЫЙ МАТЕРИАЛ С УПОРЯДОЧЕННОЙ СТРУКТУРОЙ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ**

А.И. ВОРОБЬЕВА, Б.Г. ШУЛИЦКИЙ, И.А. КАШКО

На данном этапе развития нанотехнологий активно ведутся разработки механизмов использования отдельных углеродных нанотрубок (УНТ), пленок, содержащих сетки из УНТ и массивов УНТ в качестве чувствительных элементов (ЧЭ) биологических сенсоров. При этом отрабатываются как традиционные методы, основанные на использовании селективных покрытий, так и методы, основанные на уникальных свойствах УНТ. Предлагаются различные варианты импедансных биосенсоров фарадеевского и нефарадеевского типа, которые отличаются конструктивно-технологическими методами миниатюризации конструкции.

В данной работе в качестве материала ЧЭ импедансных биосенсоров нефарадеевского типа предлагается использовать нанокompозитный углеродный материал с упорядоченной структурой, состоящий из массива МУНТ, встроенных в пористую матрицу поликристаллического  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ .

Массивы МУНТ, синтезированные в порах анодного оксида алюминия (ПАОА) инъекционным CVD методом, обладают высокой химической, термической и механической стабильностью. Микрокапиллярная структура полученного материала способствует увеличению объемного сопротивления среды чувствительного слоя, и таким образом увеличивает ее постоянную времени. В результате измеряемый импедансный