

## **ПОЛУЧЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОБ УМЕНЬШЕНИИ ЧИСЛА ОШИБОК В ПРИКЛАДНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММАХ ДЛЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

С.С. Дик, В.Т. Лэ, С.М. Боровиков

Прикладное программное обеспечение является составной частью систем обеспечения информационной безопасности и его надежность во многом определяет эффективность функционирования этих систем. Актуальным является оценка надежности прикладного программного обеспечения на ранних этапах его разработки. Определив ожидаемые показателями надежности программного обеспечения, и зная состав используемых аппаратных частей в системе обеспечения информационной безопасности, можно спрогнозировать эффективность функционирования системы. Авторами предлагается подход к оценке надежности прикладного программного обеспечения на ранних этапах его разработки. Подход основан на статистических моделях определения ожидаемого числа ошибок в компьютерной программе и, следовательно, ее надежности. Статистические модели должны помочь проектировщикам определять значения коэффициентов, показывающих степень уменьшения числа возможных ошибок в компьютерной программе в зависимости от таких факторов как область применения прикладного ПО (телекоммуникационные системы, мобильные электронные устройства, автоматизированные системы управления и т.д.), квалификация и опыт программистов, среда разработки ПО (язык программирования, операционная система, компьютерная сеть), степень использования стандартных модулей, используемые технологии и условия проведения тестирования программы. Указанный подход был изложен в работах [1, 2]. Для получения статистических моделей подготовлена анкета опроса специалистов и получены первые результаты. Для ознакомления с этими материалами можно обращаться по e-mail: bsm@bsuir.by или на кафедру ПИКС БГУИР (ауд. 37 1-го учебного корпуса).

### **Список литературы**

1. Боровиков С.М., Дик С.К. Прогнозирование ожидаемой надежности прикладных программных средств с использованием статистических моделей их безотказности // Сб. материалов IV Междунар. науч.-практ. конф. «BIG DATA Advanced Analytics». Минск, 3–4 мая 2018 г. С. 348–354.
2. Боровиков С.М., Лэ В.Т., Дик С.С. Возможный подход к оценке надежности прикладных программных средств для технологий big data // Сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф. «BIG DATA and Advanced Analytics» Минск, 13–14 марта 2019 г. В 2 ч. Ч. 2. С. 77–83.

## **ОПТИЧЕСКОЕ ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАКЦИЙ БЫСТРОГО ОКИСЛЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО КРЕМНИЯ**

А.В. Долбик, А.С. Лазарук, В.А. Лабунов

Пористый кремний широко исследуется из-за его высокой удельной площади поверхности, уникальных оптических свойств и совместимости с процессами изготовления микросистем. Это делает его привлекательным материалом для ряда применений, включая оптические биосенсоры, солнечные элементы, энергетические материалы. Пористый наноструктурированный кремний, пропитанный твердотельным окислителем, демонстрирует процессы горения и взрыва, приводящие даже к полному разрушению подложки, на которой он был сформирован. В работе исследовалась возможность оптического инициирования экзотермической реакции окисления пористого кремния, пропитанного раствором окислителя.

Изготовление пористого кремния проводили на кремниевых подложках  $p$ -типа с удельным сопротивлением 10 Ом·см путем электрохимического анодирования. Анодирование проводили при плотности тока 50 мА/см<sup>2</sup> в 33 % растворе плавиковой кислоты. В таком режиме на пластинах образуется нанопористый кремний с диаметром пор от 2 до 5 нм, а площадь их удельной внутренней поверхности достигает величины более 200 м<sup>2</sup>/см<sup>3</sup>. В качестве окислителя использовали раствор нитрата калия. Оптическое инициирование экзотермической

реакции окисления пористого кремния производилось инфракрасным и ультрафиолетовым лазерами. Так оптическое инициирование осуществляли излучением Nd<sup>3+</sup>:YAlO<sub>3</sub> лазера с модулированной добротностью ( $\lambda = 1080$  нм,  $\tau = 15$  нс) или излучением его третьей гармоники ( $\lambda = 360$  нм). Плотность мощности светового потока варьировалась от 20 до 150 МВт/см<sup>2</sup>. Проведенные исследования показали, что процессы быстрого окисления в пористом кремнии могут быть инициированы одиночным световым импульсом лазера. Пороговая плотность мощности лазера необходимая для этого составляла 38 МВт/см<sup>2</sup>.

Оптическое инициирование предоставляет возможность дистанционного инициирования реакции окисления пористого кремния находящегося, например, на кремниевой подложке микросистемы. Возникающая реакция окисления может приводить к разрушению микросистемы и, следовательно, невозможности несанкционированного копирования информации, хранимой в микросистеме.

## **ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ЗАЩИТЫ ГОЛОСОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЯХ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ**

А.О. Дударенков, О.Б. Зельманский

Речевые сигналы представляют собой наиболее уязвимый тип данных и очень часто остаются открытыми и легкодоступными. Несанкционированный доступ к каналу передачи речевой информации может привести к утечке конфиденциальных данных. Проведенный анализ действующих стандартов мобильной связи показал, что в них содержится большое количество уязвимостей [1, 2].

Предлагается программный модуль обеспечения безопасности речевой информации в сетях мобильной передачи данных [3]. Данный модуль может быть использован для дополнительного и независимого шифрования информации в мобильных сетях различных стандартов. В основу предлагаемого модуля положен алгоритм шифрования AES. Модуль написан на языке программирования Java. Для его работы потребовался дополнительный кодек: Apache Commons Codec 1.11. Пакет кодака содержит простой кодер и декодер для различных форматов данных, а также большую коллекцию утилит для фонетического кодирования. Модуль состоит из блоков записи речи в аудиофайл, подачи ключа и шифрования, ввода ключа для расшифрования.

В процессе тестирования модуля был создан аудиофайл, содержащий речь. Файл подавался на вход приложения, далее происходило его преобразование в массив значений амплитуд для последующего шифрования и вывод зашифрованного файла для анализа. Далее осуществлялось дешифрование. На каждом этапе выполнялся анализ получаемых файлов посредством вывода их спектрограмм.

### **Список литературы**

1. Securing Speech in GSM Networks using DES with Random Permutation and Inversion Algorithm / K. Merit [et al.] // IJDPS. 2012. № 3.
2. Real-Time End-To-End Secure Voice Communications Over GSM Voice Channel / N.N. Katugampala [et al.] // Signal Processing Conference. 2005. № 13.
3. Khomo K.B., Ogorodnikov E.A., Zelmanski O.B. Protection of speech information during transmission via mobile networks // Тез. докл. XVI Белорусско-российской науч.-техн. конф. «Технические средства защиты информации». Минск, 5 июня 2018 г. С. 10.

## **МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ**

А.В. Евилин, С.М. Боровиков, А.В. Будник

В настоящее время ведущие страны мира используют свои методики расчета эксплуатационной надежности трансформаторов электропитания электронной аппаратуры. Методики основаны на моделях надежности, которые отличаются номенклатурой и числом