

химическим травлением в растворе  $\text{CrO}_3:\text{H}_3\text{PO}_4:\text{H}_2\text{O}$  при температуре  $85^\circ\text{C}$  удаляли выращенный  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с образованием микрорельефа. Затем осуществляли вторую стадию анодирования в том же электролите, снимали слабозадубленные фоторезистивные маски с мест формируемых встроенных проводников и проводили двухстороннее сквозное анодирование уже всей открытой поверхности оснований. Так как толщина  $\text{Al}$  в местах, соответствующих будущим зонам межэлементного разделения меньше, то они анодировались полностью до смыкания встречнорастущих  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -слоев, а на других участках анодирование прекращалось с образованием встроенных внутри оксида проводников. Причем, какой величины был сделан уступ микрорельефа, такой же толщины формировались  $\text{Al}$ -проводники внутри  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -пластин. Таким образом, получены встроенные коммутационные элементы с толщиной  $\text{Al}$  от 5 до 100 мкм и различной глубиной их залегания в объеме  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -пластин.

### **Список литературы**

1. Сокол В.А., Шиманович Д.Л., Литвинович Г.В. Технологические приемы формирования  $\text{Al}-\text{Al}_2\text{O}_3$  микроструктур для мощных электромеханических систем // Доклады БГУИР. 2012. № 8 (70). С. 44–49.

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕД**

А.Н. Шляхтич, А.С. Шилов

На сегодняшний день виртуализация является одним из основных направлений развития информационных технологий. Это обусловлено тем, что путем применения указанной технологии можно значительно сократить затраты на создание информационных систем и сетей. Одной из основных задач, решаемых в ходе создания информационной системы или сети на основе технологии виртуализации (виртуальной среды) является разработка подходов по защите этих сред от угроз информационной безопасности. Один из таких подходов связан с выбором программного обеспечения для организации функционирования виртуальных сред.

Авторами проведен анализ уязвимостей программного обеспечения, используемого в настоящее время для организации функционирования виртуальных сред. На основе проведенного анализа определено, что наибольший уровень защищенности виртуальных сред может быть обеспечен в том случае, если для организации их функционирования применяется следующее программное обеспечение:

- платформа виртуализации VMware vSphere в составе гипервизора VMware ESXi и сервера управления VMware vCenter Server 5.1;
- платформа виртуализации и обеспечения безопасности сети VMware NSX версии 6.3;
- многофункциональное виртуальное устройство защиты информации FortiGate-VM под управлением программного обеспечения FortiOS v.5.6 для установки в среде виртуализации VMware.

Указанные программные продукты сертифицированы на территории Республики Беларусь.

## **РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТКАЗОВ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

Н.С. Шматко

Надежность – одно из важнейших свойств изделий, в том числе электронных устройств, которое определяет их эксплуатационную пригодность. Особенно важно оценить эксплуатационную интенсивность отказов электронной аппаратуры в сфере защиты информации, так как преждевременный и незапланированный отказ средства защиты информации может привести к потере или утечке информации. Данные в компьютерных системах подвержены риску утраты из-за неисправности или уничтожения оборудования.