

10–20% в зависимости от длины волны видимого диапазона. Уровень выходного оптического сигнала достаточен для его регистрации фотодетекторами.

Разработанная система способна работать в гигагерцевом диапазоне частот, что достигается за счет миниатюризации рабочей площади светодиодов. Данная разработка открывает новые возможности для развития кремниевой оптоэлектроники и интегральной электроники в целом.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАРЯДОВЫХ СВОЙСТВ АНОДНЫХ ПЛЕНОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕМРИСТОРНЫХ СТРУКТУРАХ**

С.К. Лазарук, В.В. Дудич, Г.Г. Рабатуев, А.С. Хиневич, В.В. Фиалковский

Развитие современной электроники создает постоянный спрос на разработку новых технологий и принципов формирования устройств обработки, хранения и защиты информации, так как возможности кремниевой технологии в области дальнейшей миниатюризации и снижения энергопотребления ячеек памяти ограничены фундаментальными физическими свойствами. Для защиты информации предлагается использование мемристорных структур (энергонезависимых ячеек памяти). Мемристоры демонстрируют эффект переключения сопротивления между высокоомным и низкоомным состояниями под действием внешнего электрического поля. Данный тип памяти способен обеспечить надежное хранение и защиту информации.

Проведено исследование зарядовых свойств анодных пленок оксидов титана и алюминия. Было установлено наличие подвижных и фиксированных зарядов в оксидных пленках, которые в зависимости от условий формирования, могут быть как положительными, так и отрицательными. Было проведено обсуждение влияния зарядовых состояний на мемристорный эффект и выявлено, что данные заряды увеличивают коэффициент переключения, что положительно сказывается на увеличении отказоустойчивости ячеек памяти.

Проведенные исследования позволили увеличить коэффициента переключения на порядок в мемристорной структуре, что открывает новые возможности для практического применения.

### **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО СПОСОБУ МЫШЛЕНИЯ**

А.С. Левковский

По статистике, 40 % системных администраторов хранят свои важные данные в незашифрованном виде, что дает возможность злоумышленнику воспользоваться информацией после несанкционированного доступа в систему. В целях защиты информации могут применяться следующие способы аутентификации: по отпечатку пальца, радужной оболочке или сетчатке глаза, геометрии руки или лица, голосу, рукописному или клавиатурному почерку и др.

В 2010 году на взлом пароля при входе в систему с помощью SSD-устройств на ОС Windows XP требовалось 2–11 секунд. На сегодняшний день на аналогичный способ проникновения в систему требуется гораздо меньше времени.

Одним из эффективных способов решения проблемы защиты информации ограниченного распространения может послужить устройство, созданное в Массачусетском университете и способное с вероятностью до 92 % сканировать мысли человека. С научной точки зрения данные, которые генерирует мозг во время мыслительных процессов, уникальны и их нельзя подменить.

Устройство работает следующим образом. На начальном этапе выполняется его калибровка для того, чтобы определить, как мозг реагирует на различного рода информацию. При этом на челюсть человека передаются вибрации. Они являются сигналами, несущими информацию, предназначенную для обработки мозгом человека. Результаты такой обработки анализируются устройством, на основании чего формируется эталон, который заносится в базу данных и в последующем используется для подтверждения идентификации.

Передавая с помощью устройства информацию в мозг, можно отследить обратную связь и логику мышления. Алгоритм функционирования – по принципу игры в ассоциации. В последующем, когда потребуется получить доступ, будет посылаться информация, которая будет схожа с той, которая использовалась при калибровке, и устройство проанализирует реакцию, определив, кто пытается получить доступ. Вся информация должна шифроваться и передаваться через проводное соединение, чтобы избежать перехвата и дальнейшей расшифровки. Для высокого уровня безопасности дополнительно можно использовать сканер отпечатка пальца / сетчатки глаза / другой известный и удобный способ идентификации.

Кроме того, идентификацию пользователя по способу мышления можно попробовать реализовать с помощью высокоскоростной камеры, делающей 10 тысяч кадров в секунду.

## **УЧЕБНЫЙ СТЕНД КОНВЕЙЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СТРУКТУРОЙ ПРОЦЕССОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, СВЯЗАННЫХ КОММУТИРУЕМЫМИ ПРОВОДНЫМИ И ЛАЗЕРНЫМИ ОПТОВОЛОКОННЫМИ ЛИНИЯМИ СВЯЗИ**

С.В. Лешкевич, В.А. Саечников

В настоящее время мультигигабитные скорости обмена информацией в современных средствах коммуникации уже никого не пугают. Относительно невысокая стоимость каналов связи и упрощение операций обмена информацией позволяют по новому взглянуть на возможности распределенных вычислительных систем. В таких системах за счет упрощения функциональности отдельных вычислительных узлов может быть значительно увеличена скорость обработки данных. Архитектура вычислительной системы будет напоминать конвейер (datastream-архитектура). В результате могут быть созданы системы управления процессами радиочастотного быстрого действия.

Не менее важным является то, что шифрование (при использовании аппаратных средств его ускорения) не является узким местом в мультигигабитных системах коммуникации. Большой объем шифрованного трафика благоприятно влияет на защищенность системы в целом. Это одна из причин по которой такие системы прижились в локальных вычислительных сетях центра управления полетом МКС, крупных вычислительных центров.

Демонстрация возможностей современных средств коммуникации в лабораторном практикуме в вузе, использование современной элементной базы и опыт решения на этой базе задач обработки сигналов, управления процессами и коммуникации должны будут способствовать подготовке высококвалифицированных специалистов в области радиоэлектроники и аэрокосмических систем. Студенты приобретут навыки работы с современной электроникой, которая быстро устаревает и обычно недостаточно документирована.

Наряду с проводными линиями связи для изготовления стенда предполагается использовать лазерные оптические передатчики совместно с многомодовым волокном. Гибкость и программируемость системы будет обеспечена возможностью коммутации вычислительных узлов между собой.

### **Литература**

1. Optical network and FPGA/DSP based control system for free electron laser / R.S. Romaniuk [et al.] // Bulletin of the Polish academy of sciences. Technical sciences. 2005. Vol. 53, No. 2.

## **ПРИНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

М.В. Лобашинский

При принятии экономических решения в условиях риска и неопределенности особую роль играет анализ и прогнозирование принимаемых решений. При этом возникает необходимость учета и анализа влияния факторов неопределенности и разработки соответствующих методик.