

## ГОРЯЧАЯ ПОРА БИОМЕТРИСТОВ: КОНФЕРЕНЦИИ, РАБОЧИЕ СОВЕЩАНИЯ...

**В конце 2006 года произошло несколько важных для биометрической отрасли событий. Конференции, посвященные паспортным и криминалистическим системам, технологиям трехмерного сканирования, вызвали большой интерес у российских работников науки, законодателей и производителей биометрических устройств. Проведенные мероприятия свидетельствуют о высоких темпах развития данной области.**

**В**ведение биометрического паспорта в России послужило дополнительным стимулом к проведению конференций по биометрическим системам. Некоторые из них уже стали традиционными. В первую очередь, это проходившая 18 и 19 октября 2006 года пятая конференция “Паспортные и правоохранительные системы”, организатор – компания AIA (Dancom), и рабочее совещание “Биометрические системы”, состоявшееся 15 декабря 2006 года в НИИ АА им. В.С. Семенихина. Организатором совещания выступила российская секция международного общества по интеллектуальным вычислениям (IEEE Computational Intelligence Society). Интересным событием стала первая российская конференция по 3D-технологиям “Перспективы развития 3D в России: технологический прорыв – от идеи к продукту” 5 декабря 2006 года, организованная НПО “Информация”. В рамках конференции были представлены образцы систем распознавания личности по трехмерному изображению лица.

Основная тема прошедших мероприятий – построение национальной паспортной системы. Кроме этого рассматривались общие проблемы разработки биометрических и криминалистических систем, особенности методов распознавания по различным биометрикам, вопросы информационной безопасности, выбора СУБД для работы с данными в биометрических системах и др. Конференции привлекают все больше участников, в том числе зарубежные компании и представителей всех отраслей паспортной индустрии.

### РАЗРАБОТКА ПАСПОРТНЫХ И КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

По мнению многих специалистов, основные трудности разработчиков связаны с отсутствием единого стандарта для



А.Андреев

всех узлов паспортной системы, принятой структуры протоколов и каналов связи, ПО. Причем данная проблема – не только российская, но и характерная для всей отрасли. Тем не менее на рынке представлен широкий спектр решений, которые будут присутствовать в любой реализации паспортной системы. Например, оборудование для пограничного контроля, регистрации биометрических данных, системы поиска и учета и др.

Ряд решений по сбору биометрической информации, а также мобильные станции верификации и криминалистического снятия отпечатков пальцев представляет компания Motorola. В них для связи с сервером базы данных (БД) используются протоколы APC0265; TETRA; COPD; GSM/GPRS; CDMA, интерфейс Ethernet. Кроме того, Motorola поставляет системы определения личности по 3D- и 2D-изображению лица, отпечаткам ладони и пальцев. Продукция компании используется в паспортной системе Норвегии.

Устройства чтения для обычных, машинно-считываемых и бесконтактных паспортов предлагает НПП “Лазерная техника”. Для работников пограничного контроля разработаны мобильные решения в виде ноутбука. Они содержат ПО и сканер отпечатков пальцев. Как и многие другие разработчики, НПП “Лазерная техника” отказалось от связи с удаленным сервером БД ввиду отсутствия стандарта. Поэтому при эксплуатации задействуется только локальная база данных ноутбука.

Ряд инноваций для существующей концепции электронных паспортов предложил представитель фирмы РИМКОХХИ Сергей Мосиенко. Например, он рекомендует наносить на бесконтактную карту паспорта специальное покрытие-маркер. С его помощью подлинность чипа можно установить, проверив портативным спектрометром химическую формулу покрытия. Защита основана на физическом эффекте Зеемана-Штарка: под действием электрического поля меняются энергетические уровни электронов в излучающем атоме, что приводит к изменению спектра излучения. Таким образом для проверки используется резонанс покрытия.

Что касается протоколов передачи данных между портативным устройством пограничника и сервером базы данных, то, по мнению РИМКОХХИ, использование Wi-Fi крайне неже-



лательно. Идеальным решением может стать собственный протокол для каждой страны.

Важная часть процесса изготовления паспорта – получение цифровой фотографии. ФГУП НИИ авиационных систем (ГосНИИ АС) представил автоматизированную технологию контроля соответствия цифровых изображений лица требованиям к фотографиям на документы (стандарт ISO/IEC 19784-5). Алгоритм работы основан на линейной комбинации множества элементарных классификаторов. Система состоит из модулей обнаружения лица и глаз, оценки яркостных и геометрических характеристик лица, оценки текстуры фона и визуализации результатов. Дружественный интерфейс указывает пользователю на ошибки, допущенные при выполнении фотографии: несоблюдение пропорций, наклон или поворот головы, наличие очков и т.д. Также в ГосНИИ АС разработали систему выделения фронтальных изображений лиц во время прохождения паспортно-визового контроля. После получения изображения производится поиск наиболее похожих кандидатов из БД. Для этого задействуется специальный граф сравнений по вектору признаков. Система предназначена для сканирования проходящих через КПП людей, однако ее точность для решения задачи верификации недостаточна.

Системы паспортно-визового контроля также включают функции, реализованные в криминалистических системах учета и поиска (по цифровым изображениям лиц или отпечатков пальцев). Подобных систем уже немало, ведь они востребованы МВД и другими правоохранительными структурами. Однако они обладают особой спецификой. Критерий работы с правоохранительными структурами – высокая производительность на специфических базах данных. Зачастую изображения получены в ходе оперативной работы или обладают плохим качеством. Это значительно ухудшает точность систем, разработанных для распознавания, например, паспортных фотографий. Крупномасштабные биометрические системы для целей криминалистики разрабатывает фирма “Папилон”. Ее решение – многоуровневая организация территориально распределенных узлов АДИС (автоматизированных дактилоскопических информационных систем). АДИС могут быть локальными, с объемом БД на 20–90 тыс. отпечатков пальцев, и региональными – на БД от 100 тыс. до 20 миллионов. Данные системы оперативной удаленной идентификации включают структуры телекоммуникаций и взаимодействия БД, мобильные станции для получения отпечатков пальцев.

Одним из лучших криминалистических решений (в области определения личности по изображению лица) можно признать совместную систему “Портрет-Поиск” компаний “Портланд” (Томск) и “Барс” (Москва). ПО сочетает в себе учетную систему, функции распознавания лица и составления фоторобота. “Портрет-Поиск” поддерживает поиск в БД по

рисованным изображениям, фотографиям, композиционным портретам. Высокая точность и скорость достигается за счет объединения трех алгоритмов сравнений: по антропометрическим точкам, зрачкам и контурам лиц.

Неудивительно, что в данной области востребованы именно биометрические характеристики лица и отпечатков пальцев: исторически они использовались в оперативной работе, накоплен большой “бумажный” архив.

### **РАЗРАБОТКА БИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРИЗНАКАМ**

В других приложениях, например контроля доступа, востребованы и системы верификации/идентификации по другим биометрическим характеристикам. Кроме известных технологий распознавания по голосу, радужной оболочке глаза, геометрии руки, разрабатываются и новые подходы. Например, фирма Fujitsu предлагает технологию определения личности по рисунку вен ладони. Сенсор получает в ИК-диапазоне трехмерную фотографию рисунка вен, после чего обработанный шаблон (800 байт) сопоставляют с образцом из базы данных. Для сравнения: шаблоны систем распознавания по 2D-портрету занимают порядка 15 Кбайт, по отпечаткам пальцев – 500 Кбайт. Подобная бесконтактная технология уже эксплуатируется в японских банках. Правительство Германии

рассматривает эту биометрику в качестве дополнительного биометрического признака в будущих паспортах. Ранее в них планировалось использовать изображение радужной оболочки глаза. Преимущество рисунка вен в том, что он скрыт внутри ладони, и это служит дополнительной мерой защиты. В то же время, работу систем распознавания личности по “радужке” затрудняют блики на роговице, затемнение век, ресницы, деформации, вызванные старением. Кроме того, важная задача – проверка “жизненности” радужной оболочки. Одним из методов является снятие пупиллограм, то есть реакции зрачка на световой луч. Подобная реакция человека уникальна, и сама может быть биометрическим признаком. О проблемах систем распознавания личности по радужной оболочке глаза докладывали специалисты вычислительного центра РАН.

Распознавание личности по голосу вообще не рассматривается в применении к паспортам нового поколения. Причина в том, что речь является весьма ненадежной биометрической характеристикой. Точность систем сильно зависит от качества записи, условий канала и т.д. Среди существующих подходов к идентификации диктора метод кепстральных коэффициентов MFCC (Mel Frequency Cepstral Coefficients) извлекает больше всего информации из сигнала, но функционирует только при соотношении сигнал-шум выше 20 дБ. Более ресурсоемкий метод формант (резонансных частот речевого аппарата – 500, 1500 и 2500 Гц) устойчивее к шумам и работает при 10 дБ. Популярный в начале 90-х годов метод основного тона слишком зависит от эмоционального настроя человека. Центр речевых технологий разработал систему идентификации по методу формант “Трал”. На испытаниях в Белоруссии ее ошибка составила порядка 0,5%. Однако при этом каждому диктору был предоставлен отдельный канал, используемый как во время регистрации, так и при распознавании.

Что же касается биометрии лица, то в последнее время набирает популярность распознавание по его трехмерному изображению. Подобная система производится НПО “Информация”. В ее основе лежит технология компании A4Vision: 3D-сканирование поверхности лица со структурированной ИК-подсветкой. На встроенном LCD-мониторе воспроизводится модель лица, что помогает пользователю найти оптимальное положение для захвата изображения. На сегодняшний день технология A4Vision демонстрирует наилучшую точность распознавания по 3D-портрету. Впрочем, ее тестирования производились на сравнительно больших, но недостаточно репрезентативных БД с точки зрения расы, пола, наличия близнецов и т. д. Система, схожая по принципу работы, находится на стадии разработки и в ГосНИИ АС. В научных публикациях описаны и другие методы: создание адаптивной сетки, двухмерного изображения на основе измерения расстояния до камеры и др.

## НАУЧНЫЙ РАКУРС

Построение биометрических систем можно считать уже сложившимся научным направлением. Так, профессор А. И. Галушкин (НИИ АА) подчеркнул важность развития научных методов, ориентированных на решение промышленных задач. В частности, это касается проблемы слияния данных (Data Fusion) в многомодальных биометрических системах. Известно, что биометрические системы, основанные на обработке только одной характеристики человека (одномодальные системы) недостаточно точны, чувствительны к шумам и изменению внешних условий, уязвимы к атакам на биометрические признаки. Кроме того, существуют пользователи, не обладающие некоторыми биометриками. Эти трудности можно преодолеть в системах с многими биометрическими датчиками. Однако и здесь есть сложности: отсутствие стандарта, проблемы совместимости, длительность взаимодействия с пользователем, дороговизна, сложность усовершенствования и т. д. Опыт разработчиков многофакторной биометрической системы обладают специалисты компании Biolink. Цель их работы – создание технологии криминалистической направленности, объединяющей максимально возможное число систематически доступных биометрических измерений. К сожалению, сейчас разработка многомодальных решений в рамках паспортной программы, несмотря на их перспективность, не ведется.

Повысить эффективность работы систем можно не только с помощью дополнительной модальности, но и с применением различных сканеров одной биометрической характеристики, нескольких алгоритмов извлечения векторов признаков, разных алгоритмов сравнения образцов с шаблонами из БД. Например, ПО для идентификации личности по отпечаткам пальцев НПП “Лазерная техника” задействует два алгоритма извлечения признаков. По первому из них, методу фильтрации, производится первоначальное ранжирование изображений из локальной БД. Затем наиболее близкие к представленному образцу шаблоны обрабатывают более точным методом выделения минучий.

## ЗАКОНЫ, ПАТЕНТЫ, СТАНДАРТЫ...

Еще одной проблемой введения биометрических паспортов является законодательная база. Дело в том, что определенные паспортные данные конфиденциальны (например, изображение отпечатков пальцев), и все операции с ними должны быть строго регламентированы. В России с этой целью разрабатывается законопроект “О персональных данных”. Для определения технологии хранения и обработки персональной информации будет создан специальный технический регламент. Контролировать выполнение закона должны ФСБ и Федеральная служба по надзору в сфере связи.

В ходе конференций была затронута и проблема защиты интеллектуальной собственности, рассмотрены направле-



ния патентования в отрасли. Например, при регистрации патента на полезную модель можно запатентовать еще не реализованные устройства, что позволяет защитить свой сегмент рынка. Поэтому важно проводить поиск патентов в смежных и перспективных направлениях. Существуют примеры угроз российскому рынку со стороны международных компаний. Так, немецкая фирма Giesecke оформила патент в РФ на нанесение RFID-чипов на бумагу. Отечественным производителям не следует забывать о патентовании во время разработки ТЗ и новых продуктов. Покупка лицензии у иностранных фирм или ограниченное производство продукции по праву прежде пользователя обойдутся дороже.

Активная деятельность по стандартизации ведется в области построения и тестирования биометрических систем, форматов обмена данных, измерения качества биометрических образцов и др. Руководит работой технический комитет №37 “Биометрические технологии” международной организации стандартизации (ISO/IEC JTC1/SC37 “Biometrics”). Участники от России – представители седьмого подкомитета (ПК7 “Биометрическая идентификация”) национального технического комитета по стандартизации №355 (ГОСТ ТК355) “Автоматическая идентификация”. Итоги деятельности ПК7 за 2006 год и план работы на год 2007 обсуждались на открытом

заседании 7 декабря 2006 года. В рамках заседания ФГУП НИИ АА совместно с компанией Biolink объявили о начале разработки отечественного стандарта “Мультимодальная биометрия”.

Впервые за многие годы представители России внесли предложение об изменении международного стандарта (стандарта ISO/IEC 19794-5 в области цифрового изображения лица). Суть подготовленной НПО “Информация” поправки состоит в применении 3D-изображения лица для получения системы координат, относительно которой рассчитываются углы наклона и поворота головы на фотографиях для паспортов нового поколения. Эта поправка – важный шаг на пути к объединению биометрии 3D- и 2D-изображений лица. Предложение поддержали 30 стран.

Еще одно важное направление деятельности ПК7 – проект международного словаря биометрических терминов. Ранее стандарты разрабатывались одновременно на трех языках: французском, английском и русском. Сейчас ведется работа по принятию русского языка в качестве обязательного второго в биометрическом словаре. Причина – отсутствие русских аналогов некоторых английских терминов. Это вызывает трудности при разработке собственных версий стандартов. Теперь новые термины можно будет корректировать и выбирать оптимальный для обоих языков.

