

# КРАТКО О БИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Д. Дунаев

директор Русского биометрического общества

## ВСТУПЛЕНИЕ

Первый вариант данной статьи появился еще в 2005 году. За прошедшие 3 года в мире биометрических технологий произошли существенные изменения, связанные с тем, что началось широко-масштабное внедрение биометрических систем. Теперь мы сталкиваемся с биометрией самым непосредственным образом – например, при получении заграничного паспорта.

Изменилась и ситуация со стандартизацией, которая была одной из основных проблем несколько лет назад: усилиями отечественных специалистов подготовлены основные стандарты в области биометрии, часть из них уже действует, хотя работа пока и не до конца завершена. Российские специалисты участвуют и в процессе международной стандартизации.

С другой стороны, существенно развились сами биометрические технологии, причем мы можем констатировать, что отставание России в технологическом плане также остается в прошлом. Отечественные компании в настоящий момент предлагают конкурентоспособные на мировом уровне решения.

## ПРЕДЫСТОРИЯ

Биометрические методы распознавания применяются человечеством на протяжении всей его истории. Действительно, чаще всего мы узнаем знакомых людей именно с их помощью – по лицу, голосу или походке.

Начиная с XIX века, биометрические технологии, в первую очередь дактилоскопические, применяются в криминалистике, а с конца прошлого века, в связи с развитием техники, возникла возможность формализовать алгоритмы распознавания человека по его внешнему виду или особенностям поведения и применять для этого автоматизированные системы.

Биометрические технологии в настоящее время переживают период бурного развития. Во многом этот рост связан с решениями правительств ведущих государств об их применении в паспортно-визовых документах, что направило в эту область крупные финансовые и материальные ресурсы. Налицо и огромный интерес общества к данным технологиям.

Слово «биометрия» часто встречается нам в различных новостях на телевиде-

нии, в газетах и на радио. К сожалению, использующие это понятие люди не всегда точно представляют, о чем говорят. В данной статье сделана попытка разъяснить азы биометрических технологий, рассказать о том, как они работают, где могут и где не могут применяться.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Сначала несколько определений:

Под биометрикой понимают область науки, изучающую методы измерения физических характеристик и поведенческих черт человека для последующей идентификации и аутентификации личности.

Биометрической характеристикой человека (БХЧ) называется его измеренная физическая характеристика или персональная поведенческая черта, в процессе сравнения которой с аналогичной ранее зарегистрированной БХЧ реализуется процедура идентификации. Основными источниками БХЧ являются отпечатки пальцев, радужная оболочка и сетчатка глаз, голос, лицо, манера работы на клавиатуре компьютера, подпись, походка и др.

Методы и технические средства идентификации и аутентификации личности на основе БХЧ получили название биометрических технологий (БТ).

## ВИДЫ ТЕХНОЛОГИЙ

Для биометрической идентификации можно применять различные характеристики и черты человека (рис. 1). Условно БХЧ подразделяют на статические, связанные с его физическими характеристиками, например, отпечатком пальца или формой уха, и динамические (или поведенческие), связанные с особенностями выполнения человеком каких-либо действий, например, походка.

Наиболее развитыми на данный момент технологиями являются распознавание по отпечатку пальца, радужной оболочке глаза и двумерному (плоскому, как на фотографии) изображению лица. Причем дактилоскопическая идентификация в настоящий момент по применимости и доступности с финансовой точки зрения превосходит все другие технологии в несколько раз.

## КАК РАБОТАЮТ БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Биометрия решает вопросы верификации и идентификации. В первом случае задача состоит в том, чтобы убедиться, что

полученная биометрическая характеристика соответствует ранее взятой. Верификация (или сравнение 1 к 1) используется для проверки того, что субъект является именно тем, за кого себя выдает. Решение принимается на основании степени схожести характеристик.

Идентификация (или сравнение 1 к N) решает вопрос поиска для получаемой биометрической характеристики наиболее подходящей из ранее взятых. В простейшем случае это последовательное осуществление сравнений полученной характеристики со всеми имеющимися. При этом в качестве результата будет выбрана наиболее похожая ранее взятая характеристика (идентификация выполнена) или не будет вообще никакого результата, если степень схожести оказалась меньше заданной для всех сравнений.

Рассмотрим, как работают биометрические технологии на примере распознавания по отпечатку пальца. Для распознавания необходимо получить (с помощью специальных ридеров) изображение папиллярного узора одного или нескольких пальцев. Далее это изображение обрабатывается, и в процессе обработки находят его характерные особенности, такие как разветвление линий, окончание линии или пересечение линий. Для каждой особенности, помимо ее типа, запоминаются относительное расположение и другие параметры, например, для точки окончания – направление линии. Совокупность данных особенностей и их характеристик образует шаблон биометрической характеристики.

При идентификации или верификации используется сравнение получаемого шаблона с ранее полученными. При определенном уровне соответствия делается вывод об идентичности шаблонов и, соответственно, происходит верификация или идентификация представленного пальца.

Аналогичным образом происходит распознавание и для других БХЧ. Естественно, при этом используются другие особенности характеристик, например, для лица – это расположение и относительные размеры носа, скул и т.д. Причем в связи с тем, что фотографии могут быть разного размера, для их сравнения необходимо масштабирование, для которого в качестве «масштабного коэффициента» применяется расстояние между зрачками глаз.

Оценка эффективности биометрических технологий, помимо стоимостных показателей и удобства использования, основывается на использовании двух вероятностных параметров – ошибка ложного отказа (FRR – False Reject Rate) и ошибка ложного пропуска (FAR – False Accept Rate). Ошибка ложного отказа возникает в случае, если система не опознала биометрический признак, который соответствует имеющемуся в ней шаблону, а ошибка ложного пропуска – в случае, если система неверно сопоставила предъявленный ей признак с не соответствующим ему на самом деле шаблоном. Как понятно, ошибка ложного

пропуска более опасна с точки зрения безопасности, а ошибка ложного отказа приводит к уменьшению удобства пользования системой, которая иногда не распознает человека с первого раза.

Эти две вероятности взаимосвязаны, попытка уменьшения одной приводит к увеличению второй, поэтому на практике в зависимости от требований к системе выбирается определенный компромисс. Типичные значения данных вероятностей для дактилоскопических систем составляют  $0,1 \div 1\%$  для FRR и  $10^{-3} \div 10^{-7}\%$  для FAR.

**ПРОБЛЕМЫ**

Не все радужно в области биометрических технологий. Укажем несколько из существующих на данный момент проблем, отметив, что они, все же, постепенно разрешаются:

**Дороговизна.** Эта проблема актуальна для новых биометрических технологий, как, впрочем, и для всех новых технологий вообще. Для дактилоскопических систем можно считать ее почти решенной.

**Неуниверсальность.** Данная проблема связана с тем, что некоторые характеристики плохо выражены у отдельных людей. Известно, что примерно у 2% людей папиллярные узоры находятся в таком состоянии, что с трудом поддаются автоматическому распознаванию. Данная проблема возникает и при попытке применения БТ для людей, имеющих физические недостатки (ампутации рук или пальцев, шрамы на лице, проблемы с глазами и т.д.). В этом случае (в отличие от ошибок первого и второго рода – FAR и

FRR) говорят о так называемой «ошибке третьего рода» – отказе системы принять биометрическую характеристику. Путем решения этой проблемы является комплексность подхода, использующего сразу несколько биометрических характеристик, что позволяет на порядок снизить количество людей, биометрическая идентификация которых невозможна. Другим путем решения данной проблемы является использование биометрической идентификации совместно с другими методами (например, с аутентификацией по смарт-карте).

Относительно комплексного применения нескольких биометрических технологий следует сказать еще несколько слов. Помимо решения проблемы ошибки третьего рода, такое применение позволяет существенно улучшить и характеристики, связанные с ложным отказом и ложным допуском. Именно поэтому данное направление, называемое мультибиометрической идентификацией, является одним из наиболее перспективных в области биометрии.

**Чувствительность к обману.** Проблема, наиболее выраженная для традиционных технологий (палец, лицо), что связано с их давним появлением. Существуют и успешно применяются различные методы борьбы с этой проблемой, основанные на различных физических характеристиках муляжей и живых тканей. Например, для отпечатков пальцев может применяться методика измерения пульса или электропроводности.

**Отсутствие стандартов.** По сравнению с 2005 годом, когда появился пер-



Рис. 1



вый вариант данной статьи, положение существенно улучшилось. Принятые или находящиеся на выходе стандарты, касающиеся данных отпечатка пальца, двумерного изображения лица, биометрического программного интерфейса, тестирования биометрических технологий и обмена биометрическими данными.

**Отсутствие нормативной базы.** Последнее по месту, но не по значению. Наоборот, проблема отсутствия нормативной базы является в настоящий момент наиболее важной: получение и использование биометрических характеристик может регулироваться только на основе федерального законодательства. Существующие в настоящий момент законы («О персональных данных», «О государственной дактилоскопической регистрации в Российской Федерации» и пр.) требуют серьезных дополнений и корректировок, без которых, с одной стороны, не будут защищены права человека, а с другой – не могут нормально развиваться биометрические технологии.

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Биометрические технологии решают вопросы идентификации человека, область их применения – это различные системы,

где требуется такая идентификация.

В первую очередь следует упомянуть системы доступа к информации, где у БТ есть существенное преимущество перед остальными методами. В отличие от пароля (того, что знает человек и может сообщить кому-то еще) или от различных карт и ключей (того, что принадлежит человеку и может быть им утеряно или скопировано), биометрические характеристики однозначно идентифицируют именно самого человека. Такие же преимущества есть и при применении БТ в области физического доступа в различных системах контроля доступа.

Именно исходя из вышеуказанных преимуществ БТ и было принято решение об их использовании в паспортно-визовых документах.

Традиционно биометрия применяется в криминалистике, причем объемы информации, с которыми приходится иметь дело, измеряются миллионами записей, и есть даже специальный термин для обозначения таких систем – АДИС (автоматизированная дактилоскопическая идентификационная система).

Биометрические технологии также применяются и в других сферах, например, для поиска разыскиваемых субъектов в потоке людей по внешнему виду.

Особый интерес вызывает применение биометрии в области медицины.

### ПЕРСПЕКТИВЫ

Как уже отмечалось, в настоящий момент совершенствование биометрических технологий происходит ускоренными темпами. В первую очередь это приводит к тому, что повышается надежность и снижается стоимость для традиционных технологий: распознавания по отпечатку пальца, лицу и радужной оболочке глаза.

Наряду со старыми технологиями появляются и новые. Ряд из них – особенно распознавание по трехмерному образу лица – имеют значительный потенциал и способны в будущем серьезно изменить положение дел на биометрическом рынке.

И, конечно, основным событием в области биометрии является уже начавшееся массовое внедрение данных технологий для паспортно-визовых документов. Данное событие приводит не только к технологическим изменениям и совершенствованию имеющихся на рынке систем и устройств, в будущем оно значительно изменит сам образ жизни людей. Я считаю, что это будут изменения к лучшему, так как они позволят повысить безопасность как отдельных людей, так и общества в целом.

## МОДУЛЬНЫЕ телевизионные камеры ПОВЫШЕННОЙ ЧЁТКОСТИ

**NEW!**

### Специально разработаны для систем с цифровой обработкой видеосигнала

- Размер модуля 38x38 мм
- Объектив АРД (варифокальный)
- Рекомендованы к установке в уличные гермокожухи и сферы типа "минидом"



Поставляются с объективами "Board Lens" :  
M12x0.5 f - 2.1; 2.5; 2.97; 3.6; 4.3; 6.0; 8.0; 12.0; 16.0  
Варифокальными объективами с АРД и IR-коррекцией :  
M12x0.5 f - 2.6 - 6; 2.8 - 11; 4 - 9; 6 - 15; 9 - 22,  
а также с креплением под объективы CS

наименование	чувствительность	матрица	разрешение
<b>BHV - 600 АРД</b>	0.005 лк	Sony Ex-View	570 твл
<b>BHV - 400 АРД</b>	0.003 лк	Sony Ex-View	420 твл
<b>BVM - 600 АРД</b>	0.05 лк	Sony	570 твл

### Исключительное качество цифрового изображения при записи на DVR



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ул. Бумажная, д. 9, оф. 201-209  
тел./факс: +7 (812) 447-9555,  
447-9556, 718-5944  
E-mail: bic@bic-inform.ru

МАГАЗИН – САЛОН  
Старо-Петергофский пр., 43/45  
тел./факс: +7 (812) 252-6864,  
740-1167  
E-mail: bic.magazin@mail.ru

МОСКВА  
Старокалужское шоссе, д. 58, оф. 1220  
тел./факс: +7 (495) 660-3067  
660-3068  
E-mail: msk@bic-inform.ru