ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-4— 2006

Автоматическая идентификация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 4

Данные изображения отпечатка пальца

ISO/IEC 19794-4:2005
Information technology — Biometric data interchange formats — Part 4: Finger image data
(IDT)

Издание официальное

БЗ 5—2006/90

1—1985

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-исследовательским институтом биомедицинской техники Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана (НИИ БМТ МГТУ им. Н.Э.Баумана) на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 355 «Автоматическая идентификация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2006 г. № 160-ст

Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 19794-4:2005 «Информационные технологии. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 4. Данные изображения отпечатка пальца» (ISO/IEC 19794-4:2005 «Information technology — Biometric data interchange formats — Part 4: Finger image data»). Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных (региональных) стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении С

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Соответствие . . . 1
3 Нормативные ссылки . . . 1
4 Термины и определения . . . 2
5 Сокращения . . . 2
6 Представление данных . . . 3
6.1 Последовательность байтов и битов . . . 3
6.2 Порядок сканирования . . . 3
7 Требования к регистрации изображений . . . 3
7.1 Общие требования . . . 3
7.2 Отношение размеров точки . . . 4
7.3 Разрядность шкалы градаций серого . . . 4
7.4 Данные градаций серого . . . 4
7.5 Динамический диапазон изображения . . . 5
7.6 Разрешение сканирования . . . 5
7.7 Разрешение изображения . . . 5
7.8 Расположение отпечатка пальца . . . 5
8 Формат записи изображения отпечатка пальца . . . 5
8.1 Структура записи . . . 5
8.2 Общий заголовок записи . . . 6
8.3 Заголовок записи изображения отпечатка пальца . . . 8
Приложение А (обязательное) Спецификации качества изображений отпечатков пальца . . . 12
Приложение В (справочное) Пример записи данных изображения отпечатка пальца . . . 17
Приложение С (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . 19
Библиография . . . 20

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов и технических отчетов, разработанных подкомитетом ПК 37 технического комитета ИСО/МЭК СТК 1 в целях установления требований к автоматической идентификации на основе биометрических характеристик.

Настоящий стандарт описывает форматы обмена биометрическими данными исходных или обработанных изображений отпечатков пальцев и предназначен для обмена их цифровыми изображениями.

Другие стандарты комплекса «Идентификация биометрическая. Форматы обмена биометрическими данными», относящиеся к изображениям отпечатка пальца, регламентируют форматы обмена не исходными или обработанными изображениями, а набором характеристик, определяемых по изображениям отпечатка пальца, контрольных точек, спектральных характеристик и др. Форматы этих стандартов более компактны по сравнению с форматом, описанным в настоящем стандарте. Однако информация, записанная в формате одного стандарта, не может быть использована в алгоритмах, разработанных для форматов других стандартов. Например, формат записи контрольных точек не совместим с форматом записи спектральных характеристик. Все форматы, основанные на наборе характеристик изображения отпечатка пальца, требуют высокого качества изображений отпечатков пальцев. Настоящий стандарт предназначен для обеспечения совместимости изображений отпечатков пальцев, полученных от биометрических сканеров различных производителей.

Настоящий стандарт рекомендуется использовать совместно с другими стандартами комплекса «Идентификация биометрическая».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Автоматическая идентификация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 4

Данные изображения отпечатка пальца

Automatic identification. Biometrics.
Biometric data interchange formats. Part 4. Finger image data

Дата введения — 2007—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает формат обмена записями данных для хранения, записи и передачи информации об одном или нескольких изображениях пальцев или областей ладоней в соответствии с Единой структурой форматов обмена биометрическими данными (ЕСФОБД) по ИСО/МЭК 19785-1.

Положения настоящего стандарта следует использовать для передачи и сравнения данных изображений отпечатка пальца. Стандарт устанавливает единицы измерения, состав и формат записи изображений отпечатков пальцев, используемых для верификации и идентификации субъекта. В стандарте приведены обязательные и рекомендуемые требования к параметрам сканирования, сжатия изображений, а также к информации об изготовителе.

Настоящий стандарт предназначен для обмена биометрическими данными между организациями, использующими устройства и системы автоматической идентификации или верификации на основе данных изображения отпечатка пальца. Биометрические данные, соответствующие требованиям настоящего стандарта, могут быть записаны на машиносчитываемые документы или переданы по линиям связи.

2 Соответствие

Биометрическую систему (далее — система) считают соответствующей требованиям настоящего стандарта в том случае, если она обеспечивает кодирование и декодирование данных изображений отпечатка пальца и данных, используемых при передаче и получении изображений отпечатка пальца, в соответствии с настоящим стандартом. Необходимое условие соответствия биометрической системы требованиям настоящего стандарта заключается в обеспечении получения, обмена и сравнения изображений отпечатков пальцев.

3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

ИАДИС-ИС-0110 (V3) Спецификация сжатия изображений отпечатков пальцев в градациях серого WSQ, 1997

ИСО/МЭК 15444 (все части) Информационные технологии. Система кодирования изображений JPEG 2000

ИСО/МЭК 19785—1 Информационные технологии. Единая структура формата обмена биометрическими данными. Часть 1. Спецификация элементов данных

MTR 04B0000022 (Технический отчет компании «MITRE»), Margaret Lepley. Профиль для сжатия изображений отпечатков пальцев с разрешением 1000 т/дюйм. Версия 1.1. Апрель 2004 г.

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

2—1985

4 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями:

4.1 **биометрический образец** (biometric sample): Информация, полученная непосредственно с биометрического сканера или после обработки с биометрического устройства.

Пример — Изображение отпечатка пальца.

4.2 **захват** (capture): Процесс получения биометрического образца от конечного пользователя.

4.3 **ядро** (core): Центр изображения отпечатка пальца.

Примечание — Точное расположение ядра определяется самой верхней точкой на внутреннем загнутом гребне изображения отпечатка пальца. В общем случае ядро расположено на или в пределах самого внутреннего загиба петли.

4.4 **область изображения отпечатка пальца** (finger image area): Область папиллярных гребней подушечки пальца, расположенная между краями ногтя и от кончика пальца до первого сустава; уникальный рельеф, образованный папиллярными гребнями и впадинами, формирует изображение отпечатка пальца.

4.5 **папиллярный гребень** (friction ridge): Гребни кожи ладонной поверхности кистей и пальцев рук, находящиеся в непосредственном контакте с поверхностью при соприкосновении.

4.6 **представление в градациях серого** (grayscale): Метод, используемый для представления полутоновых изображений, имеющих единственную компоненту (полутон), а также для представления монохромных или черно-белых изображений.

4.7 **разрешение изображения** (image resolution): Число точек на единицу длины изображения.

Примечание — Разрешение может быть определено в процессе обработки полученного изображения. Исходное изображение может быть подвержено процедурам выделения областей, масштабированию, интерполяции и др., определяющим представление изображений гребней и впадин отпечатка пальца.

4.8 **след отпечатка пальца** (latent): Изображение отпечатка пальца, полученное с промежуточной поверхности, а не непосредственно с пальца.

Примечание — Термин «след отпечатка пальца» используют для обозначения любого отпечатка пальца, обнаруженного на месте преступления или на уликах в криминалистике.

4.9 **прямой захват** (live capture): Процесс получения биометрического образца через непосредственное взаимодействие конечного пользователя и биометрической системы.

4.10 **точка** (pixel): Минимальный элемент матрицы изображения, расположенный на пересечении n строки и m столбца, где n — горизонтальная компонента (строка), m — вертикальная компонента (столбец).

4.11 **изображение плоского отпечатка пальца** (plain fingerprint image): Изображение отпечатка пальца, полученное методом прямого захвата без прокатки пальца и соответствующее центральной части изображения прокатанного отпечатка пальца.

4.12 **изображение прокатанного отпечатка пальца** (rolled fingerprint image): Изображение отпечатка пальца, полученное методом захвата с прокаткой пальца от одного края ногтя до другого.

4.13 **разрешение сканирования** (scan resolution): Число точек на единицу длины, использующееся чувствительным сенсором или биометрическим сканером для инициализации получения изображений отпечатков пальцев или ладоней.

4.14 **изображение отпечатка пальца, полученное методом протяжки** (swipe fingerprint image): Изображение отпечатка пальца, полученное методом многократной регистрации участков отпечатка при перемещении пальца поперек одномерного датчика; изображения полученных участков объединяют для получения полного двумерного изображения отпечатка пальца.

4.15 **транзакция** (transaction): Команда, сообщение или входная запись, которые явно или неявно требуют обработки; информация, содержащаяся в транзакции, применима только для единственного субъекта.

4.16 **впадина** (valley): Область, окружающая папиллярный гребень, которая не вступает в контакт с плоской поверхностью при соприкосновении; участок пальца между двумя папиллярными гребнями.

5 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения единиц измерений:

т/см - точек на сантиметр;

т/дюйм - точек на дюйм;

т/мм - точек на миллиметр.

6 Представление данных

6.1 Последовательность байтов и битов

Информационные элементы, поля и записи должны состоять из одного или нескольких байтов данных. Все многобайтовые последовательности должны быть представлены в формате обратного порядка байтов (Big-Endian), то есть запись любого многобайтового значения начинают со старших байтов. Порядок передачи данных должен быть следующим: сначала передают старшие байты, затем — младшие. В пределах каждого байта порядок передачи должен быть следующим: сначала передают старшие биты, затем — младшие. Все численные значения должны быть целочисленными и беззнаковыми с фиксированной длиной.

6.2 Порядок сканирования

Настоящий стандарт не регламентирует ориентацию пальца (или ладони) относительно биометрического сканера, метод сканирования и порядок сканирования, используемые для получения изображения отпечатка пальца. Изображение отпечатка пальца, представленного в соответствии с требованиями настоящего стандарта, должно быть расположено вертикально и быть отцентрировано по горизонтали. Полученные изображения должны соответствовать изображениям отпечатка пальца, полученным традиционным методом при помощи красящего вещества.

Сканирование и запись данных изображения отпечатка пальца или отпечатка ладони должны осуществляться слева направо и сверху вниз.

Порядок записи данных сканируемого изображения представлен на рисунке 1.

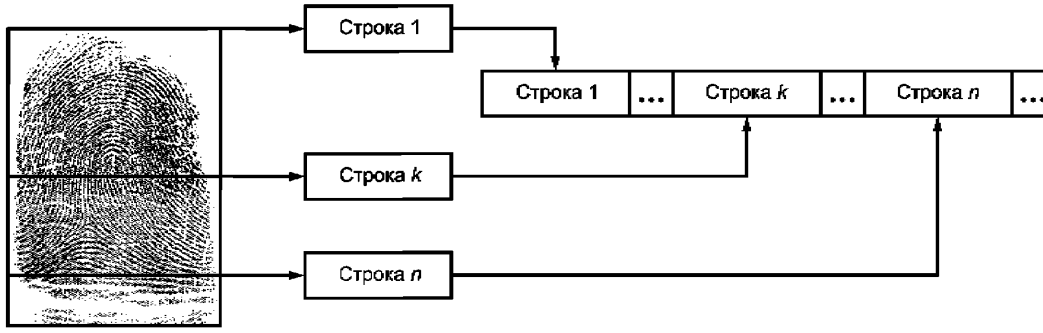

Рисунок 1 — Последовательность сканирования строк

Настоящий стандарт устанавливает следующую систему координат.

Начало осей координат (точка с координатами (0,0)) должно находиться в левом верхнем углу изображения. Значение координаты X (горизонтальная ось) должно увеличиваться от начала координат к правой границе изображения (слева направо). Значение координаты Y (вертикальная ось) должно увеличиваться от начала координат к нижней границе изображения (сверху вниз).

7 Требования к регистрации изображения

7.1 Общие требования

Требования к регистрации изображения зависят от области применения, объема исходных данных для хранения или передачи, а также заданных эксплуатационных характеристик системы. В зависимости от указанных требований численные значения специальных параметров должны быть согласованы с одним из уровней настроек получения изображений. Выбор уровня настроек получения изображений должен задаваться с учетом возможностей системы и пользовательскими требованиями.

В таблице 1 приведены минимальные требования к выбору параметров получения изображений в зависимости от уровня настроек. Допускается отклонение значений параметров разрешения сканирования и динамического диапазона изображения не более чем на 1 %. В таблице 1 также приведены сведения о документах, в которых установлены требования соответствия существующим процедурам сертификации. Значения уровней настроек 40 и 41 предназначены для систем, требующих большего количества детализированной информации.

Сканеры, обеспечивающие уровни настроек 30 и 31, в настоящее время используются в системах обеспечения правопорядка, прежде всего в правоохранительных органах. Системы, использующие уровни 41 и 31, должны быть сертифицированы в соответствии с требованиями, содержавшимися в приложении F Спецификации ФБР на передачу электронных изображений отпечатков пальцев (EFTS/F). В приложении А настоящего стандарта приведены требования EFTS/F для устройств ввода изображений отпечатков пальцев. Остальные уровни настроек предназначены для использования в коммерческих системах контроля доступа и систем верификации. Уровень настроек биометрической системы ограничен уровнем, при котором система соответствует минимальным требованиям.

Примечание — Не перечисленные уровни настроек, в том числе соответствующие стандартам ИСО на получение изображений, которые будут разработаны, зарезервированы ПК37 для использования в будущем. Соответствие требованиям этих стандартов должно быть указано в последней графе таблицы 1.

Таблица 1 — Уровни настроек получения изображений

Уровень настройки	Разрешение сканирования, т/см	Разрешение сканирования, т/дюйм	Разрядность градаций серого, бит	Динамический диапазон изображения (уровень градаций серого)	Документ, на соответствие которому проводится сертификация
10	49	125	1	2	Нет
20	98	250	3	5	Нет
30	197	500	8	80	Нет
31	197	500	8	200	EFTS/F
40	394	1000	8	120	Нет
41	394	1000	8	200	EFTS/F

Примечание — Как правило, изготовители биометрических сканеров указывают номинальное разрешение сканирования устройств в точках на дюйм. В таблице 1 приведены соответствующие округленные значения разрешения в точках на сантиметр (1 дюйм = 2,54 см). Поэтому значения, выраженные в точках на дюйм и в точках на сантиметр, могут не точно соответствовать друг другу. Допускается использовать любую из этих единиц измерения, но не допускается использовать эти единицы измерения одновременно.

7.2 Отношение размеров точки

Изображение отпечатка пальца должно быть представлено с помощью квадратных элементов (точек), которые имеют одинаковые размеры по горизонтали и вертикали. Допустимая разница между горизонтальным и вертикальным размерами точки должна быть не более 1%. Отношение горизонтального размера к вертикальному должно быть в диапазоне от 0,99 до 1,01.

7.3 Разрядность шкалы градаций серого

Разрядность шкалы градаций серого (используемое число битов для представления полутона) определяет точность воспроизведения шкалы градаций серого. Например, разрядность шкалы градаций серого 3 бита обеспечивает 8 уровней градаций серого; разрядность шкалы градаций серого 8 битов обеспечивает 256 уровней градаций серого. Минимальный уровень яркости точки, соответствующий черному цвету, должен быть равен нулю. Максимальный уровень яркости точки, соответствующий белому цвету, кодируется значением «1» для каждого бита.

Яркость самой «темной» точки изображения может быть больше нуля, а яркость самой «светлой» точки может быть меньше максимального значения, определяемого разрядностью шкалы градаций серого. Например, яркость самой «светлой» точки при 5-битовой разрядности шкалы градаций серого должна быть не более 31, а яркость самой «светлой» точки при 8-битовой разрядности шкалы градаций серого должна быть не более 255.

Значение разрядности шкалы градаций серого следует устанавливать в диапазоне от 1 до 16 битов.

7.4 Данные градаций серого

Данные градаций серого изображения отпечатка пальца могут храниться, записываться или передаваться как в сжатой, так и в несжатой форме. В записи данных изображения отпечатка пальца в градациях серого в несжатой форме должна содержаться информация о точках исходного изображения. В изображениях с разрядностью шкалы градаций серого 8 битов (256 градаций серого) на кодирование каждой точки отводится один байт. Значения яркости точек с разрядностью шкалы градаций серого менее 8 битов долж-

ны храниться и передаваться в упакованном двоичном коде. Если значение яркости точек больше 255, необходимо использовать двухбайтовый беззнаковый формат (16 битов), соответствующий диапазону яркости от нуля до 65535.

Кодирование данных сжатого изображения определяется используемым алгоритмом сжатия. Данные градаций серого восстановленного после сжатия изображения должны быть представлены тем же способом, что и данные несжатого изображения.

7.5 Динамический диапазон изображения

Изображение в градациях серого должно быть закодировано с точностью, удовлетворяющей требованиям системы к динамическому диапазону изображения. Предполагается, что эти требования установлены заранее.

7.6 Разрешение сканирования

Для получения черно-белого изображения отпечатка пальца биометрический сканер должен иметь определенное разрешение.

При увеличении разрешения сканирования отпечатка пальца увеличивается детализация папиллярных гребней на изображении. Для обнаружения контрольных точек и небольших объектов на изображении отпечатка пальца используют специальные алгоритмы; при этом высокое разрешение позволяет обнаруживать объекты, которые не могут быть обнаружены при низком разрешении.

7.7 Разрешение изображения

Разрешение изображения может совпадать с разрешением сканирования. Разрешение изображения может быть изменено методами прореживания и интерполяции или иными методами с целью представления структуры и формы папиллярных гребней и областей впадин изображения отпечатка пальца.

7.8 Расположение отпечатка пальца

Настоящий стандарт распространяется на изображения как плоских отпечатков, так и отпечатков, полученных методом прокатки. Наибольшая эффективность большинства биометрических систем достигается при расположении подушечки пальца в центральной области окна биометрического сканера. В процессе получения изображения центральная область пальца должна быть расположена приблизительно в центре области окна биометрического сканера.

Для идентификации и верификации нескольких изображений отпечатков пальцев существуют сканеры, предназначенные для получения изображения нескольких отпечатков пальцев одновременно. Эти устройства позволяют получать изображения четырех отпечатков пальцев одной руки или двух больших пальцев обеих рук одновременно. Изображения отпечатков всех 10 пальцев могут быть получены за три цикла сканирования — четыре пальца правой руки, четыре пальца левой руки и два больших пальца. Для одновременного получения изображений отпечатков нескольких пальцев необходимо, чтобы половина этих изображений располагалась слева от центра общего изображения, а другая половина — справа.

8 Формат записи изображения отпечатка пальца

8.1 Структура записи

Настоящий стандарт определяет структуру записи данных изображения отпечатка пальца. Каждая запись должна относиться к одному индивиду и содержать данные изображения одного или нескольких представлений одного или нескольких пальцев или ладони (ладоней).

Запись биометрических данных, установленная в настоящем стандарте, должна быть помещена в Блок биометрических данных (Biometric Data Block BDB) в соответствие с ЕСФОБД. Элемент данных ЕСФОБД CBEFF_BDB_format_owner* должен иметь значение, присваиваемое Международной ассоциацией биометрической промышленности (International Biometric Industry Association — IBIA) подкомитету ПК 37 технического комитета ИСО/МЭК СТК1. Шестнадцать битов поля должны иметь значение «0x0101» (в шестнадцатеричной системе — 101, в десятичной системе — 257).

Настоящему стандарту присвоено конкретное значение кода в поле заголовка ЕСФОБД CBEFF_BDB_format_type**. Значение данного поля должно быть включено в заголовок ЕСФОБД. Шестнадцатибитовый элемент данных CBEFF_BDB_format_type** должен иметь значение «0x0007». Значение элемента данных BDB_PID должно быть определено ЕСФОБД.

Структура записи имеет следующий вид:

- общий заголовок записи фиксированной длины (32 байта) содержит информацию о всей записи, включая число представлений изображений отпечатка пальца или ладони и длину всей записи в байтах;

---

* В 8.1 ИСО/МЭК 19794—4 допущена опечатка — указано BDB_biometric.

** В 8.1 ИСО/МЭК 19794—4 допущена опечатка — указано BDB_format.

- запись для каждого отдельного пальца, представления пальца, нескольких пальцев или ладони включает:

- заголовок фиксированной длины (14 байтов), содержащий информацию о записи отдельного пальца или нескольких пальцев;

- данные сжатого или несжатого изображения представления отдельного пальца, нескольких пальцев или ладони.

Пример записи данных изображения отпечатка пальца приведен в приложении В.

8.2 Общий заголовок записи

8.2.1 Поля общего заголовка записи

Настоящий стандарт определяет поля, содержащиеся в общем заголовке записи (таблица 2). Все поля общего заголовка записи должны быть заполнены.

Таблица 2 — Поля общего заголовка записи

Наименование поля	Размер	Допустимое значение	Примечание
Идентификатор формата	4 байта	0x464952(«F» «I» «R» 0x0)	«FIR» — Finger Image Record (запись изображения отпечатка пальца)
Номер версии	4 байта	0x30313000('0''1''0'0x0)	010
Длина записи	6 байтов	32 + число представлений · ·(14 байтов + длина данных изображения)	Включает все представления пальцев
Идентификационный номер биометрического сканера	2 байта		Устанавливает изготовитель
Уровень настроек получения изображений	2 байта	См. таблицу 1	Комбинация параметров
Число изображений пальцев/ладоней	1 байт	Не менее 1	
Единица измерения разрешения	1 байт	1 или 2	т/дюйм или т/см
Разрешение сканирования (горизонтальное)	2 байта	См. таблицу 1	До 39,37 т/мм или 1000 т/дюйм
Разрешение сканирования (вертикальное)	2 байта	См. таблицу 1	До 39,37 т/мм или 1000 т/дюйм
Разрешение изображения (горизонтальное)	2 байта	Не более разрешения сканирования (горизонтального)	Зависит от разрешения сканирования
Разрешение изображения (вертикальное)	2 байта	Не более разрешения сканирования (вертикального)	Зависит от разрешения сканирования
Разрядность шкалы градаций серого	1 байт	1—16	2—65536 уровней градаций серого
Алгоритм сжатия изображения	1 байт	См. таблицу 3	Указывают код алгоритма сжатия
Зарезервированное поле	2 байта		Установленное значение — 0x0

8.2.2 Поле «Идентификатор формата»

В соответствии с настоящим стандартом идентификатор формата записи изображения отпечатка пальца определяется значениями трех ASCII символов «FIR» и последующим нулевым символом (0x0).

8.2.3 Поле «Номер версии»

Номер версии настоящего стандарта, используемый при формировании записи изображения, должен быть указан в четырех байтах. Значение поля «Номер версии» должен состоять из трех чисел ASCII с нулевым символом (0x00) на конце. Первый и второй символы обозначают номер редакции стандарта, а третий символ — номер поправки или изменения данной редакции. То есть значение трех байтов 010 соответствует первой версии стандарта нулевой редакции.

8.2.4 Поле «Длина записи»

Длина записи в байтах должна быть записана в шести байтах. Значение поля «Длина записи» должно быть равно сумме длин всех записей (включая все заголовки).

8.2.5 Поле «Идентификационный номер биометрического сканера»

Идентификационный номер биометрического сканера должен быть установлен изготовителем и записан в двух байтах. Нулевые значения поля «Идентификационный номер биометрического сканера» означают, что идентификационный номер биометрического сканера неизвестен. Разработчики систем могут получить значение идентификационного номера у изготовителя биометрического сканера.

8.2.6 Поле «Уровень настроек получения изображения»

Уровень настроек получения изображений, соответствующий таблице 1, должен быть записан в двух байтах. Значение поля «Уровень настроек получения изображения» должно указывать на уровень, при котором параметры получения изображения соответствуют минимальным требованиям данного уровня.

8.2.7 Поле «Число изображений пальцев/ладоней»

Число изображений пальцев/ладоней, содержащихся в записи, должно быть указано в одном байте. Изображение нескольких пальцев, полученное за один цикл, считают изображением одного пальца. Число представлений пальца/ладони не учитывают при подсчете числа изображений.

8.2.8 Поле «Единица измерения разрешения»

Поле «Единица измерения разрешения» должно устанавливать единицы измерения, используемые для описания изображения и его разрешения. Значение поля 0x01 соответствует единице измерения т/дюйм, значение 0x02 — т/см.

8.2.9 Поле «Разрешение сканирования (горизонтальное)»

Округленное значение разрешения сканирования в горизонтальном направлении должно быть записано в двух байтах. Единицы измерения разрешения сканирования (т/дюйм или т/см) должны быть установлены в поле «Единица измерения разрешения».

8.2.10 Поле «Разрешение сканирования (вертикальное)»

Округленное значение разрешения сканирования в вертикальном направлении должно быть записано в двух байтах. Единицы измерения разрешения сканирования (т/дюйм или т/см) должны быть установлены в поле «Единица измерения разрешения».

8.2.11 Поле «Разрешение изображения (горизонтальное)»

Округленное значение разрешения изображения отпечатка пальца в горизонтальном направлении должно быть записано в двух байтах. Единицы измерения разрешения изображения (т/дюйм или т/см) должны быть установлены в поле «Единица измерения разрешения». При определенных комбинациях значений разрешения сканирования и разрешения изображения возможно частичное перекрытие точек или образование пустых пространств между соседними точками изображения.

8.2.12 Поле «Разрешение изображения (вертикальное)»

Округленное значение разрешения изображения отпечатка пальца в вертикальном направлении должно быть записано в двух байтах. Единицы измерения разрешения изображения (т/дюйм или т/см) должны быть установлены в поле «Единица измерения разрешения». При определенных комбинациях значений разрешения сканирования и разрешения изображения возможно частичное перекрытие точек или образование пустых пространств между соседними точками изображения.

8.2.13 Поле «Разрядность шкалы градаций серого»

Число битов, кодирующих разрядность шкалы градаций серого, должно быть записано в одном байте. Поле «Разрядность шкалы градаций серого» должно содержать значение из диапазона от 0x01 до 0x10.

8.2.14 Поле «Алгоритм сжатия изображения»

Данные о методе, используемом для записи сжатого или несжатого изображения, должны быть записаны в одном байте. Доступные значения поля «Алгоритм сжатия изображения» указаны в таблице 3.

Таблица 3 — Коды алгоритмов сжатия изображений

Обозначение кода	Тип изображения — алгоритм сжатия
0	Несжатое — неупакованный двоичный код
1	Несжатое — упакованный двоичный код
2	Сжатое — WSQ
3	Сжатое — JPEG
4	Сжатое — JPEG 2000
5	PNG (Portable Network Graphics)

Примечание — Рекомендуемый коэффициент сжатия изображений с разрешением 39,37 т/мм (1000 т/дюйм) с использованием алгоритма JPEG 2000 — 15:1. Если для сжатия изображения используется алгоритм WSQ, то для изображений с разрешением 19,69 т/мм (500 т/дюйм) коэффициент сжатия ограничен значением 15:1; для изображений с разрешением более 19,69 т/мм (500 т/дюйм) рекомендуется использовать алгоритм сжатия JPEG 2000. Рекомендации по сжатию изображений с другими разрешениями не установлены.

Несжатые данные изображения отпечатка пальца могут быть записаны в упакованном и неупакованном двоичном коде. Если передаются несжатые данные и разрядность шкалы градаций серого более 8 битов, то яркость каждой точки записывают в правой части двух байтов памяти.

Сертифицированная версия алгоритма Wavelet Scalar Quantization (WSQ), описанная в ИАДИС-ИС-0110, используется для сжатия изображений с разрядностью шкалы градаций серого 8 битов и разрешением 19,69 т/мм (500 т/дюйм); коэффициент сжатия алгоритма должен быть ограничен значением 15:1. Алгоритм WSQ не должен использоваться для изображений с разрешением 39,37 т/мм (1000 т/дюйм). Для изображений отпечатков пальцев и ладоней с разрешением 39,37 т/мм (1000 т/дюйм) при сжатии должен использоваться алгоритм сжатия JPEG 2000, установленный в ИСО 15444.

При использовании этого алгоритма необходимо использовать параметры JPEG 2000, определенные в MTR 04B0000022.

8.2.15 Зарезервированное поле

В записи поля «Зарезервированное поле» должно быть зарезервировано два байта для дальнейшего использования при установлении конкретных требований в новых версиях настоящего стандарта. В данной версии стандарта значение поля должно быть 0x00.

8.3 Заголовок записи изображения отпечатка пальца

8.3.1 Структура полей

Раздел данных изображения пальца, содержащий информацию о представлении отдельных пальцев, нескольких пальцев и ладоней, должен начинаться с заголовка записи пальца. Каждое изображение должно иметь заголовок записи пальца, после которого должны следовать данные изображения пальца. Заголовок записи пальца должен быть размером 14 байтов. Сжатые или несжатые данные изображения пальца должны следовать сразу после заголовка. Следующее представление пальца (включая область заголовка) должно располагаться сразу же после предыдущего представления. Поля заголовка записи пальца приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Поля заголовка записи пальца

Наименование поля	Размер	Допустимое значение	Примечание
Длина блока данных изображения отпечатка пальца/ладони	4 байта		Включает заголовок и данные изображения отпечатка пальца
Наименование пальца/части ладони	1 байт	0—15; 20—36	См. таблицы 5 и 6
Число представлений	1 байт	1—256	

Окончание таблицы 4

Наименование поля	Размер	Допустимое значение	Примечание
Номер представления	1 байт	1—256	
Качество изображения отпечатка пальца/ладони	1 байт	1—100	Спецификация BioAPI
Тип отпечатка	1 байт		См. таблицу 7
Ширина изображения	2 байта		Число точек по горизонтали
Высота изображения	2 байта		Число точек по вертикали
Зарезервированное поле	1 байт	—	Установленное значение — 0x0
Данные изображения отпечатка пальца/ладони	$<43 \cdot 10^8$ байтов	—	Сжатое или несжатое изображение

8.3.2 Поле «Длина блока данных изображения отпечатка пальца/ладони»

Длина поля «Блок данных изображения отпечатка пальца/ладони» должна быть записана в четырех байтах. Значение поля «Длина блока данных изображения отпечатка пальца/ладони» определяет общее число байтов записи, включая размер заголовка пальца и размер данных сжатого или несжатого изображения.

8.3.3 Поле «Наименование пальца/части ладони»

Данные о наименовании пальца/части ладони должны быть записаны в одном байте. Значения этого поля и максимальный размер записываемого изображения указаны в таблице 6 настоящего стандарта и таблице 19 ANSI/NIST-ITL 1 [2]. Коды наименований пальцев/частей ладоней приведены в таблицах 5 и 6 настоящего стандарта. Коды с нулевого по десятый должны быть использованы для обозначения отдельных пальцев (таблица 5). Коды 13 и 14 используют для обозначения изображений, содержащих четыре пальца правой и левой рук соответственно. Код 15 используют для обозначения изображений двух больших пальцев. Использование кодов 11 и 12 недопустимо. Коды наименований частей ладони приведены в таблице 6.

Изображение отпечатка всей ладони должно включать в себя область ладони от запястья до средних межфаланговых суставов пальцев. Изображение отпечатка верхней части ладони должно включать в себя область от основания межпальцевых подушечек до средних межфаланговых суставов пальцев. Нижняя часть ладони включает в себя область от запястья до основания межпальцевых подушечек.

Таблица 5 — Коды наименований пальцев и максимальные значения размеров изображения

Наименование пальца	Код наименования	Максимальная площадь изображения, мм^2	Ширина		Высота	
			мм	дюйм	мм	дюйм
Неизвестно	0	1745	40,6	1,6	38,1	1,5
Большой палец правой руки	1	1745	40,6	1,6	38,1	1,5
Указательный палец правой руки	2	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Средний палец правой руки	3	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Безымянный палец правой руки	4	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Мизинец правой руки	5	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Большой палец левой руки	6	1745	40,6	1,6	38,1	1,5

Окончание таблицы 5

Наименование пальца	Код наименования	Максимальная площадь изображения, мм²	Ширина		Высота	
			мм	дюйм	мм	дюйм
Указательный палец левой руки	7	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Средний палец левой руки	8	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Безымянный палец левой руки	9	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Мизинец левой руки	10	1640	40,6	1,6	38,1	1,5
Четыре пальца правой руки	13	6800	83,8	3,3	76,2	3,0
Четыре пальца левой руки	14	6800	83,8	3,3	76,2	3,0
Большие пальцы правой и левой рук	15	4800	50,8	2,0	76,2	3,0

Таблица 6 — Коды наименований областей ладони и максимальные значения размеров изображения

Наименование пальца	Код наименования	Максимальная площадь изображения, см²	Ширина		Длина	
			см	дюйм	см	дюйм
Неизвестная часть ладони	20	283,87	13,97	5,5	20,32	8,0
Полная часть правой ладони	21	283,87	13,97	5,5	20,32	8,0
Ребро правой ладони	22	58,06	4,57	1,8	12,70	5,0
Полная часть левой ладони	23	283,87	13,97	5,5	20,32	8,0
Ребро левой ладони	24	58,06	4,57	1,8	12,70	5,0
Нижняя часть правой ладони	25	195,16	13,97	5,5	13,97	5,5
Верхняя часть правой ладони	26	195,16	13,97	5,5	13,97	5,5
Нижняя часть левой ладони	27	195,16	13,97	5,5	13,97	5,5
Верхняя часть левой ладони	28	195,16	13,97	5,5	13,97	5,5
Другая часть правой ладони	29	283,87	13,97	5,5	20,32	8,0
Другая часть левой ладони	30	283,87	13,97	5,5	20,32	8,0
Область межпальцевых подушечек правой ладони	31	106,45	13,97	5,5	7,62	3,0
Тенар правой ладони	32	77,42	7,62	3,0	10,16	4,0
Гипотенар правой ладони	33	106,45	7,62	3,0	13,97	5,5
Область межпальцевых подушечек левой ладони	34	106,45	13,97	5,5	7,62	3,0
Тенар левой ладони	35	77,42	7,62	3,0	10,16	4,0
Гипотенар левой ладони	36	106,45	7,62	3,0	13,97	5,5

8.3.4 Поле «Число представлений»

Число представлений изображений отпечатка одного пальца должно быть указано в одном байте.

8.3.5 Поле «Номер представления»

Номер представления изображения отпечатка данного пальца должен быть указан в одном байте.

8.3.6 Поле «Качество изображения отпечатка пальца/ладони»

Значение качества изображения отпечатка пальца/ладони должно быть указано в одном байте. Допустимые значения качества изображения — от 0 до 100, где 0 соответствует минимальному качеству, а 100 — наивысшему качеству изображения. Числовые значения в этом поле должны быть установлены в соответствии с основными принципами, содержащимися в 2.1.42 ANSI/NCITS 358 [1]. Значение качества изображения может использоваться устройствами сравнения для определения достоверности идентификации и верификации.

8.3.7 Поле «Тип изображения отпечатка»

Тип изображения отпечатка пальца или ладони должен быть указан в одном байте. Содержимое таблиц 5 и 18 стандарта ANSI/NIST-ITL 1 [2], использованное для таблицы 7 настоящего стандарта, было сокращено для удобства использования. В таблице 7 настоящего стандарта приведены допустимые значения поля «Тип изображения отпечатка». Типы «Неживое» изображение отпечатка относятся к изображениям, полученным в электронной форме с промежуточных материальных носителей, например путем сканирования бумажных бланков дактилокарт и т. п. Тип «Живое» изображение отпечатка, полученное бесконтактным методом, относится к изображениям, полученным с биометрических сканеров, не требующих прикосновения пальца к сканирующей поверхности.

Таблица 7 — Тип изображения отпечатков пальцев и ладоней

Тип изображения отпечатка	Код
«Живое» плоское изображение отпечатка	0
«Живое» изображение отпечатка, полученное методом прокатки	1
«Неживое» плоское изображение отпечатка	2
«Неживое» изображение отпечатка, полученное методом прокатки	3
Изображение следа отпечатка	7
Изображение отпечатка, полученное методом протяжки	8
«Живое» изображение отпечатка, полученное бесконтактным методом	9

8.3.8 Поле «Ширина изображения»

Ширина изображения, определяемая числом точек по горизонтали, должна быть указана в двух байтах.

8.3.9 Поле «Высота изображения»

Высота изображения, определяемая числом точек по вертикали, должна быть указана в двух байтах.

8.3.10 Поле «Данные изображения отпечатка пальца/ладони»

В блоке данных изображения отпечатка пальца/ладони должны быть записаны данные изображения в градациях серого, сформированного и записанного в соответствии с указанным алгоритмом сжатия.

Приложение А
(обязательное)

Спецификации качества изображений отпечатков пальца

А.1 Область применения и цели

Положения настоящего приложения предназначены для применения в системах регистрации изображений отпечатков пальцев и принтерах, используемых для работы с изображениями отпечатков пальцев. Настоящее приложение определяет критерии качества изображения.

Качество цифровых изображений отпечатков пальцев должно обеспечивать возможность:

- сопоставления изображения отпечатка пальца и биометрического шаблона для принятия решения об идентификации индивида;
- классификации изображения отпечатка пальца;
- автоматического обнаружения контрольных точек изображения отпечатка пальца;
- эффективного поиска в базе данных.

Для сопоставления изображения отпечатка пальца и биометрического шаблона требуется высокое разрешение и контраст изображения. На изображении должны отсутствовать исчерченность, полоски и другие визуальные дефекты. На изображении должны присутствовать мелкие детали папиллярного узора, такие как поры и участки гребней. Ширина динамического диапазона градаций серого должна обеспечивать возможность повышения дешифровочных свойств изображения и работу алгоритмов восстановления изображений.

Установленные настоящим стандартом требования к качеству изображения разработаны с применением тестовых методик, которые предназначены для проведения испытаний и тестирования на соответствие систем и образцов требованиям настоящего стандарта, а также для демонстрации возможностей системы регистрации и обработки изображений отпечатков пальцев.

Тестирование оборудования на соответствие требованиям настоящего стандарта следует проводить в условиях, соответствующих условиям эксплуатации. Например определение частотно-контрастной характеристики сканера должно проводиться при скоростях, соответствующих нормальной скорости работы при эксплуатации. Разработчик может указать альтернативные методики тестирования оборудования.

А.2 Сканеры отпечатков пальцев

В данном разделе описаны характеристики качества изображения, которые следует использовать для тестирования сканеров отпечатков пальцев как получающих изображение путем сканирования непосредственно пальца, так и путем сканирования изображения отпечатка пальца, нанесенного на карту.

Минимальное разрешение сканера в обоих направлениях — по строкам и столбцам (продольное и поперечное разрешения) должно быть не менее (19,69 ± 0,1969) т/мм или (500 ± 5) т/дюйм.

Разрешение изображения отпечатка пальца, обработанное сканером, должно быть не менее (19,69 ± ± 0,01969) т/мм или (500 ± 5 т/дюйм), при этом каждая точка изображения должна иметь 256 градаций серого (8 битов). Требования описаны в ANSI/NIST-ITL 1 [2].

А.2.1 Геометрические искажения изображения

Определение геометрических искажений регистрируемого изображения проводят по значениям модуля разности D фактического расстояния X между любыми двумя точками на объекте и расстояния Y между этими же точками, измеренным на цифровом изображении объекта. Значение D должно соответствовать следующим требованиям:

$$D \le 0{,}01778 \text{ при } 0{,}000 \le X \le 1{,}778;$$

$$D \le 0{,}01X \text{ при } 1{,}778 \le X < 38{,}100;$$

$$D = Y - X,$$

где D — разность расстояний, мм;

X — расстояние между точками на объекте, мм;

Y — расстояние между точками на цифровом изображении объекта, мм.

$$D \le 0{,}0007 \text{ при } 0{,}00 \le X \le 0{,}07;$$

$$D \le 0{,}01X \text{ при } 0{,}07 \le X \le 1{,}50;$$

$$D = Y - X,$$

где D — разность расстояний, дюйм;

X — расстояние между точками на объекте, дюйм;

Y — расстояние между точками на цифровом изображении объекта, дюйм.

Геометрическое искажение, определенное этим методом, будет иметь ±1 % относительной погрешности для расстояний в диапазоне от 1,778 до 38,1 мм (от 0,07 до 1,5 дюймов) и ±0,01778 мм (0,0007 дюймов) или 1/3 точки абсолютной погрешности для расстояний, менее или равных 1,778 мм (0,07 дюймов). Геометрические искажения изображения должны быть измерены с помощью тестового объекта с пространственной частотой 1 $мм^{-1}$.

А.2.2 Частотно-контрастная характеристика

Частотно-контрастная характеристика (ЧКХ) (передаточная функция) в обоих направлениях (в строках и столбцах датчика) в произвольной области сканера должна иметь значения, входящие в установленные в настоящем стандарте диапазоны значений для указанных пространственных частот (таблица А.1):

Таблица А.1 — Диапазон требуемых значений ЧКХ

Частота, циклы на миллиметр	Диапазон ЧКХ
1	0,905 до 1,00
2	0,797 до 1,00
3	0,694 до 1,00
4	0,598 до 1,00
5	0,513 до 1,00
6	0,437 до 1,00
8	0,312 до 1,00
10	0,200 до 1,00

ЧКХ следует вычислять с помощью специальных испытательных таблиц. Для каждого периода, указанного в испытательной таблице, по значениям максимальных и минимальных уровней градаций серого, соответствующих локальному максимуму и смежному с ним локальному минимуму, вычисляют значение контраста. Указанные максимальные и минимальные уровни градаций серого определяют путем усреднения локальной окрестности в направлении, перпендикулярном к направлению изменения периода испытательной таблицы.

Значение контраста определяют по следующей формуле:

Контраст = (максимум — минимум) / (максимум + минимум).

Калибровочную кривую строят на основе линейной регрессии методом наименьших квадратов для 14 зон с различной пространственной частотой и соответствующих значений контраста изображения, указанных в испытательной таблице.

ЧКХ сканера для каждой частоты определяют по следующей формуле:

ЧКХ = контраст полученного изображения/контраст объекта.

Примечание — Значения контраста объекта должны быть указаны изготовителем на тестовом объекте.

А.2.3 Отношение сигнал — шум

Отношение уровня сигнала к стандартному отклонению шума белого образца и отношение уровня сигнала к стандартному отклонению шума черного образца сканера должны быть больше или равны 125 при проведении измерения по следующей методике:

1) выбирают произвольную тестовую область 6,35·6,35 мм (0,25·0,25 дюймов) в области сканирования и помещают в нее белый образец;

2) формируют выборку 8-битовых значений для 1000 (и более) белых образцов. Вычисляют среднее значение и стандартное отклонение для сформированной выборки;

3) операции по перечислениям 1 и 2 повторяют для черного образца;

4) вычисляют отношение сигнал — шум (ОСШ) как разность между средним значением белого образца и средним значением черного образца, разделенную соответственно на стандартное отклонение белого образца (ОСШ белое) и стандартное отклонение черного образца (ОСШ черное).

Примечание — Сканер должен быть настроен так, чтобы белый образец соответствовал уровню ниже уровня насыщения, а черный образец был выше уровня темнового тока. При формировании выборки из 1000 образцов на них не должно быть следов пыли, отверстий, царапин или иных визуально видимых дефектов.

А.2.4 Динамический диапазон изображения

Под динамическим диапазоном понимают число уровней градаций серого, содержащихся в изображение отпечатка пальца. Не менее 80 % получаемых изображений отпечатка пальца должны иметь динамический диапазон не менее 200 уровней. Не менее 99 % изображений должны иметь динамический диапазон не менее 128 уровней.

Присутствующие на изображении линии, рамки и текст должны быть исключены при вычислении динамического диапазона, а белая область, окружающая изображение отпечатка пальца, должна быть включена в расчет

динамического диапазона (рисунок А.1). Соответствие этим требованиям устанавливают с помощью многослойных образцов изображений отпечатка пальца.

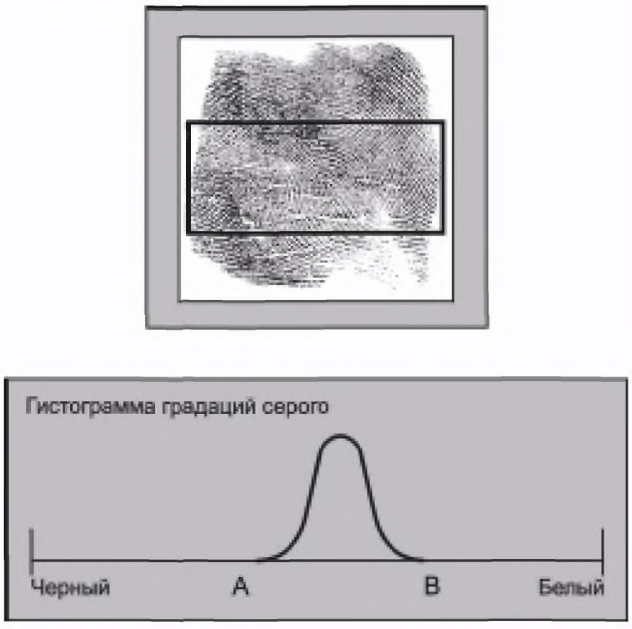

Рисунок А.1 — Определение динамического диапазона

В системах, обрабатывающих карты изображений отпечатков пальцев различных типов и изображения различного качества, может возникнуть необходимость адаптивной обработки. Малоконтрастные изображения отпечатков пальцев характеризуются малым динамическим диапазоном, поэтому для них необходимо использовать 8-битовое квантование градаций серого в диапазоне от А до В (рисунок А.1). Значения параметров А и В необходимо хранить вместе с изображением, чтобы обеспечить возможность следующей проверки.

А.2.5 Линейность шкалы градаций серого

Если на вход сканера поданы 14 серых участков соответствующей тестовой таблицы с указанными изготовителем коэффициентами отражения (независимая переменная), то ни один из 14 полученных на выходе серых участков (зависимая переменная) не должен отклоняться более чем на 7,65 уровней от линии, полученной в результате линейного регрессионного анализа между этими переменными методом наименьших квадратов. Для расчета среднего значения градаций серого для каждого участка тестовой таблицы необходимо использовать область внутри образца размером не менее 6,35·6,35 мм (0,25·0,25 дюйма).

А.2.6 Однородность выходных значений градаций серого

Однородность выходных значений градаций серого следует проверять для образцов белого и черного типов. Сканер должен быть настроен таким образом, чтобы белый образец соответствовал уровню ниже уровня насыщения, а черный образец был выше уровня темнового тока в соответствующих тестах. Необходимо последовательно выполнить следующие действия, используя белый образец:

1) выходные значения двух смежных строк или колонок длиной 9 и более точек не должны иметь различия средних значений градаций серого более чем на 2,5;

2) для всех точек в пределах области размером 6,35·6,35мм (0,25·0,25 дюймов), произвольно расположенных в любой части полученного при помощи этого сканера изображения, уровень серого любой отдельной точки не должен отличаться от среднего уровня серого более чем на 22,0;

3) для любых двух смежных областей размером 6,35·6,35 мм, произвольно расположенных в любой части полученного при помощи этого сканера изображения, средние значения уровней серого этих двух областей не должны отличаться больше чем на 12,0.

Необходимо последовательно выполнить следующие действия, используя черный образец на входе сканера:

1) выходные значения двух смежных строк или колонок длиной 9 и более точек не должны иметь различия средних значений градаций серого более чем на 1,0;

2) для всех точек в пределах области размером 6,35·6,35 мм (0,25·0,25 дюймов), произвольно расположенных в любой части полученного при помощи этого сканера изображения, уровень градаций серого любой отдельной точки не должен отличаться от среднего уровня серого более чем на 8,0;

3) для любых двух смежных областей размером 6,35·6,35 мм, произвольно расположенных в любой части полученного при помощи этого сканера изображения, средние значения уровней серого этих двух областей не должны отличаться более чем на 3,0.

А.3 Сканеры следов отпечатков пальцев

В данном подразделе приведены характеристики качества изображения, которые следует использовать для тестирования сканеров следов отпечатков пальцев, работающих в режиме с разрешением 39,37 т/мм (1000 т/дюйм).

Необходимо, чтобы минимальное разрешение сканера в обоих направлениях — по строкам и столбцам (продольное и поперечное разрешение) — было не менее 39,37 т/мм (1000 т/дюйм).

На выходе сканера изображение должно иметь разрешение (39,37 ± 0,3937) т/мм ((1000 ± 10) т/дюйм). Каждая точка изображения должна иметь 256 градаций серого (8 битов).

Дополнительные требования к сканерам следов отпечатков пальцев приведены в А.2.

А.3.1 Геометрические искажения изображения

Определение геометрических искажений регистрируемого изображения проводят по значениям модуля разности D фактического расстояния X между любыми двумя точками на объекте и расстояния Y между теми же самыми точками, измеренным на цифровом изображении объекта. Значение D должно соответствовать следующим требованиям:

$$D \le 0{,}0127 \quad \text{при} \quad 0{,}000 \le X \le 1{,}778;$$

$$D \le 0{,}071X \quad \text{при} \quad 1{,}778 \le X \le 38{,}100;$$

$$D = Y - X,$$

где D — разность расстояний, мм;

X — расстояние между точками на объекте, мм;

Y — расстояние между точками на цифровом изображении объекта, мм.

$$D \le 0{,}0005 \quad \text{при} \quad 0{,}00 \le X \le 0{,}07;$$

$$D \le 0{,}0071X \quad \text{при} \quad 0{,}07 \le X \le 1{,}50;$$

$$D = Y - X,$$

где D — разность расстояний, дюйм;

X — расстояние между точками на объекте, дюйм;

Y — расстояние между точками на цифровом изображении объекта, дюйм.

Геометрическое искажение, определенное этим методом, будет иметь ±0,71 % относительной погрешности для расстояний в диапазоне от 1,778 до 38,1 мм (от 0,07 до 1,5 дюймов) и 0,0127 мм (0,0005 дюймов) или 1/2 точки абсолютной погрешности для расстояний, менее или равных 1,778 мм (0,07 дюймов). Геометрические искажения изображения должны быть измерены с помощью тестового объекта с пространственной частотой 1 мм$^{-1}$.

А.3.2 Частотно-контрастная характеристика

Частотно-контрастная характеристика (ЧКХ) в обоих направлениях (в строках и столбцах датчика) в произвольной области сканера должна иметь значения, входящие в установленные в настоящем стандарте диапазоны значений для указанных пространственных частот (таблица А.2).

Таблица А.2 — Диапазон требуемых значений ЧКХ

Частота, циклы на миллиметр	Диапазон ЧКХ
1	0,925 до 1,00
2	0,856 до 1,00
3	0,791 до 1,00
4	0,732 до 1,00
5	0,677 до 1,00
6	0,626 до 1,00
8	0,536 до 1,00
10	0,458 до 1,00
12	0,392 до 1,00
14	0,336 до 1,00
16	0,287 до 1,00
18	0,246 до 1,00
20	0,210 до 1,00

ЧКХ следует вычислять с помощью специальных испытательных таблиц. Для каждого периода, указанного в испытательной таблице, по значениям максимальных и минимальных уровней градаций серого, соответствующих локальному максимуму и смежному с ним локальному минимуму, вычисляют значение контраста. Указанные максимальные и минимальные уровни градаций серого определяют путем усреднения локальной окрестности в направлении, перпендикулярном к направлению изменения периода испытательной таблицы.

Значение контраста определяют по следующей формуле:

Контраст = (максимум — минимум) / (максимум + минимум).

Калибровочную кривую строят на основе линейной регрессии методом наименьших квадратов для 14 зон с различной пространственной частотой и соответствующих значений контраста изображения, указанных в испытательной таблице.

ЧКХ сканера для каждой частоты определяют по следующей формуле:

ЧКХ = контраст полученного изображения/контраст объекта.

Примечание — Значения контраста объекта должны быть указаны изготовителем на тестовом объекте.

Приложение В
(справочное)

Пример записи данных изображения отпечатка пальца

В настоящем приложении приведен пример записи данных изображения отпечатка пальца, соответствующий требованиям настоящего стандарта для изображения отпечатка пальца, изображенного на рисунке 1.

Предполагается, что кодируется изображение отпечатка указательного пальца левой руки. Изображение было получено с помощью устройства, соответствующего параметрам уровня 31 настроек регистрации изображений (таблица 1). Изображение имеет размеры 375x625 точек и представлено в несжатом формате; используется неупакованный двоичный код. Значения полей записи данных изображения отпечатка пальца приведены в таблицах В.1 и В.2.

Таблица В.1 — Пример заполнения общего заголовка записи

Наименование поля	Номер байта	Значение	Примечание
Идентификатор формата	1—4	46 49 52 00	«FIR» — Finger Image Record (запись изображения отпечатка пальца)
Номер версии	5—8	30 31 30 00	010
Длина записи	9—14	00 00 00 03 93 B5	Одно представление 32 + 1(14 + 234375)
Идентификационный номер биометрического сканера	15—16	01 02	Устанавливает изготовитель
Уровень настроек получения изображений	17—18	00 1F	Уровень настроек — 31
Число изображений пальцев/ладоней	19	01	
Единица измерения разрешения	20	01	т/дюйм
Разрешение сканирования (горизонтальное)	21—22	01 F4	500 т/дюйм
Разрешение сканирования (вертикальное)	23—24	01 F4	500 т/дюйм
Разрешение изображения (горизонтальное)	25—26	01 F4	500 т/дюйм
Разрешение изображения (вертикальное)	27—28	01 F4	500 т/дюйм
Разрядность шкалы градаций серого	29	08	256 уровней градаций серого
Алгоритм сжатия изображения	30	00	Несжатое — неупакованный двоичный код
Зарезервированное поле	31—32	00 00	

Таблица В.2 — Пример заполнения заголовка записи пальца

Наименование поля	Номер байта	Значение	Примечание
Длина блока данных изображения отпечатка пальца/ладони	1—4	00 03 93 95	Включает заголовок и сегмент данных
Наименование пальца/области ладони	5	07	Указательный палец левой руки
Число представлений	6	01	
Номер представления	7	01	
Качество изображения отпечатка пальца/ладони	8*	00	Не определено
Тип изображения отпечатка	9	00	«Живое» плоское изображение отпечатка пальца
Ширина изображения	10—11	01 77	375 точек по горизонтали
Высота изображения	12—13	02 71	625 точек по вертикали
Зарезервированное поле	14	00	Установленное значение — 0x0
Данные изображения отпечатка пальца/ладони	15—234389	—	Несжатое изображение

* В ИСО/МЭК 19794—4, приложение В допущена опечатка — указан номер байта 7.

Приложение С
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам приведены в таблице С.1

Т а б л и ц а С.1 — Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/МЭК 19785—1:2003	*
ИСО/МЭК 15444 (все части)	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. Оригинал международного стандарта ИСО/МЭК находится в ФГУП «Стандартинформ».	

Библиография

[1] ANSI/INCITS 358—2002 — Информационная технология — Спецификация BioAPI (Information Technology — BioAPI Specification)

[2] ANSI/NIST-ITL 1—2000 — Информационные системы — Форматы данных для обмена информацией изображений отпечатков пальцев, лица, особых примет и татуировок (Information systems — Data Format for the Interchange of Fingerprint, Facial, and & Scar Mark & Tattoo (SMT) Information)

[3] ИСО/МЭК 10918—1 — Информационная технология цифрового сжатия и кодирования полутоновых кадровых изображений — Часть 1: Требования и принципы программирования (Information technology digital compression and coding of continuous-tone still images — Part 1: Requirements and guidelines)

[4] PNG (Portable Network Graphics). gost.e-ecolog.ru

[5] WSQ Algorithm Certification Information available at: gost.e-ecolog.ru

УДК 004.93'1:006.89:006.354 ОКС 35.040 П85

Ключевые слова: автоматическая идентификация, биометрическая идентификация, форматы обмена биометрическими данными, данные изображения, изображение отпечатка пальца

Редактор *Т. А. Леонова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *А. П. Финогеновой*

Сдано в набор 29.08.2006. Подписано в печать 03.11.2006. Формат 60·84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,20. Тираж 150 экз. Зак. 1985. С 3436.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru