ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58295— 2018 (ИСО/МЭК 19794-6: 2011)

Информационные технологии

БИОМЕТРИЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 6

Данные изображения радужной оболочки глаза

(ISO/IEC 19794-6:2011, Information technology — Biometric data interchange formats — Part 6: Iris image data, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим партнерством «Русское общество содействия развитию биометрических технологий, систем и коммуникаций» (Некоммерческое партнерство «Русское биометрическое общество») и Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4, при консультативной поддержке Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 098 «Биометрия и биомониторинг»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2018 г. № 1065-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО/МЭК 19794-6:2011 «Информационные технологии. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 6. Данные изображения радужной оболочки глаза» (ISO/IEC 19794-6:2011 «Information technology — Biometric data interchange formats — Part 6: Iris image data», MOD), включая изменение А1:2015, путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом. Внесение указанных технических отклонений направлено на учет потребностей национальной экономики Российской Федерации.

Изменение к указанному международному стандарту, принятое после его официальной публикации, внесено в текст настоящего стандарта и выделено двойной вертикальной линией, расположенной на полях напротив соответствующего текста, а обозначение и год принятия изменения приведены в скобках после соответствующего текста.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДБ

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-6—2014

6 Некоторые элементы настоящего стандарта могут быть объектами патентных прав. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК) не несут ответственности за установление подлинности каких-либо или всех патентных прав

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2011 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2018

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 . . . 2
3 Нормативные ссылки . . . 2
4 Термины и определения . . . 3
5 Сокращения . . . 3
6 Описание содержания изображения радужной оболочки глаза . . . 4
6.1 Общие положения . . . 4
6.2 Некадрированное изображение радужной оболочки глаза . . . 5
6.3 Изображения радужной оболочки глаза в формате VGA . . . 5
6.4 Кадрированное изображение радужной оболочки глаза . . . 5
6.5 Кадрированное изображение радужной оболочки глаза со скрытой областью . . . 6
7 Спецификация формата данных изображения радужной оболочки глаза . . . 8
7.1 Общие положения . . . 8
7.2 Структура записи биометрических данных изображения радужной оболочки глаза . . . 8
7.3 Структура блока «Общий заголовок» (General header) . . . 8
7.4 Структура блока «Заголовок представления» (Representation header) . . . 9
7.5 Тело представления . . . 14
8 Зарегистрированный идентификатор типа формата . . . 14
Приложение А (обязательное) Методология испытаний на соответствие . . . 15
Приложение В (справочное) Требования к регистрации изображений радужной оболочки глаза . . . 48
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте . . . 51
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта . . . 52
Библиография . . . 53

Введение

Настоящий стандарт устанавливает требования к форматам обмена данными изображения радужной оболочки глаза (РОГ) для систем, осуществляющих биометрическую регистрацию, верификацию и идентификацию по РОГ. Также настоящий стандарт содержит описание атрибутов и критерия соответствия.

В настоящее время для обмена информацией о РОГ между оборудованием разных изготовителей могут быть использованы изображения глаз. Хотя некоторые приложения могут успешно работать с полноразмерными несжатыми прямолинейными изображениями, есть приложения, которые не могут использовать такие изображения из-за необходимости их хранения и полосы пропускания. Настоящий стандарт также определяет компактные представления РОГ для обеспечения взаимодействия между разработчиками.

Форматы обмена данными изображения РОГ, установленные в настоящем стандарте, основаны на эмпирических результатах исследований межплатформенного обмена данными изображения РОГ (IREX-1) [1]. Два компактных формата поддерживают сжатие изображения РОГ без потерь. Стандарт сжатия без потерь PNG *[2]* может быть применен для полного сохранения текстуры РОГ, допустимые размеры изображения РОГ — от 20 до 70 Кбайт, что значительно меньше размеров несжатых изображений.

Приложение А включает тестовые утверждения для испытания записей изображений РОГ в двоичном формате на соответствие требованиям настоящего стандарта.

В приложении В установлены рекомендации по регистрации изображений РОГ.

Структура данных в настоящем стандарте синтаксически несовместима с предыдущей версией стандарта, но программные реализации могут дифференцировать записи проверкой номера версии стандарта во вторых 4 байтах записи.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационные технологии

БИОМЕТРИЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 6

Данные изображения радужной оболочки глаза

Information technology. Biometrics. Biometric data interchange formats.
Part 6. Iris image data

Дата введения — 2019—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к форматам обмена данными изображения радужной оболочки глаза (далее — РОГ) для систем, осуществляющих биометрическую регистрацию, верификацию и идентификацию по РОГ. Информация об изображении должна быть сохранена в виде:

- массива значений интенсивности, при необходимости сжатого в соответствии с *[2]* или *[3]*;
- массива значений интенсивности, при необходимости сжатого в соответствии с *[2]* или *[3]*, который может быть ограничен изображением отцентрированной РОГ с включением областей интереса и скрытием областей, не являющихся РОГ.

Настоящий стандарт не устанавливает:

- требования к оптическим характеристикам биометрических сканеров РОГ;
- требования к фотометрическим свойствам изображений РОГ;
- требования к процессу биометрической регистрации, технологическому процессу и использованию биометрических сканеров РОГ.

В настоящем стандарте также приведены элементы методологии испытаний на соответствие, тестовые утверждения и методики испытаний. Настоящий стандарт устанавливает тестовые утверждения, касающиеся структуры формата данных изображения РОГ, определенной в разделах 6, 7 и 8 (испытания типа А уровня 1, установленные в *[4]*), тестовые утверждения, касающиеся внутренней согласованности по проверке типов значений, которые могут содержаться в каждом поле (испытания типа А уровня 2, установленные в *[4]*), и семантические тестовые утверждения (испытания типа А уровня 3, установленные в *[4]*).

Методология испытаний на соответствие, представленная в настоящем стандарте, не устанавливает испытания:

- других характеристик биометрических продуктов или другие типы испытаний биометрических продуктов (например, степень приемлемости, производительность, устойчивость, уровень безопасности);
- на соответствие систем, которые не производят записи данных в соответствии с настоящим стандартом.

(Измененная редакция, изм. А1:2015)

Издание официальное

2 Соответствие

Запись биометрических данных соответствует настоящему стандарту в том случае, если она удовлетворяет всем требованиям, которые касаются:

- структуры данных, значений данных и связей между элементами данных, определенных в разделе 7;
- отношения значений данных к входным биометрическим данным, на основе которых произведена запись биометрических данных, как то определено в разделе 6.

Система, создающая записи биометрических данных, соответствует настоящему стандарту в том случае, если все производимые ею записи биометрических данных, содержащиеся в заявлении о соответствии реализации (ЗСР) данной системы, удовлетворяют требованиям настоящего стандарта (как определено выше). При этом записи биометрических данных, создаваемые системой, могут охватывать не все аспекты настоящего стандарта, а только те, которые должны поддерживаться системой согласно ЗСР. Испытание на соответствие выходной записи должно осуществляться в соответствии с требованиями, содержащимися в приложении А.

Система, использующая записи биометрических данных, соответствует настоящему стандарту в том случае, если она способна считать и применить по назначению все записи биометрических данных, содержащиеся в ЗСР данной системы. При этом записи биометрических данных, используемые системой, могут охватывать не все аспекты настоящего стандарта, а только те, которые должны поддерживаться системой согласно ЗСР.

Испытания на соответствие формату обмена биометрическими данными должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта, если они соответствуют всем обязательным требованиям, определенным в приложении А. В частности, при проведении испытаний уровня 1—3 должны применяться тестовые утверждения, приведенные в таблице А.2 приложения А в соответствии с концепцией и правилами, установленными в *[4]*.

Реализации настоящего стандарта, подвергнутые испытаниям по установленной методологии, соответствуют только тем требованиям настоящего стандарта к записям биометрических данных, испытания на соответствие которым проведены согласно данной методологии.

Соответствие реализаций всем требованиям настоящего стандарта не является обязательным. Достаточно, чтобы выполнялись требования, заявленные для данной реализации в ЗСР, заполненном в соответствии с *[4]* и таблицами в разделе А.3 приложения А.

(Измененная редакция, изм. А1:2015)

3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ ISO/IEC 2382-37 Информационные технологии. Словарь. Часть 37. Биометрия

ГОСТ ISO/IEC 19794-1—2015 Информационные технологии. Биометрия. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 1. Структура

ГОСТ Р ИСО/МЭК 19785-2 Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Единая структура форматов обмена биометрическими данными. Часть 2. Процедуры действий регистрационного органа в области биометрии

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

4 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ ISO/IEC 2382-37* и *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

4.1 **изображение в градациях серого** (grey scale): Полутоновое изображение, имеющее один параметр — яркость.

4.2 **радужная оболочка глаза;** РОГ (iris): Окрашенное кольцо в передней части глаза, состоящее из мышечной и соединительной тканей и пигментных клеток, изменяющих размер зрачка.

4.3 **центр радужной оболочки глаза** (iris centre): Центр окружности, проходящей по границе между радужной оболочкой глаза и склерой.

4.4 **радиус радужной оболочки глаза** (iris radius): Радиус окружности, проходящей по границе между радужной оболочкой глаза и склерой.

4.5 **лимб** (limbus): Внешняя граница радужной оболочки глаза, место соединения радужной оболочки глаза и склеры.

4.6 **отступ** (margin): На изображении расстояние от границы между радужной оболочкой глаза и склерой (представленной в качестве окружности) к ближайшей границе изображения, выраженное в пикселях.

Примечание — В рамках настоящего стандарта отступы определяются в единицах радиуса радужной оболочки глаза *R*. При написании упорядоченной пары соблюдается следующий порядок: горизонтальное значение, вертикальное значение.

Пример — 0,6·R; 0,2·R подразумевает, что при значении радиуса радужной оболочки глаза, равном R, существуют следующие отступы данных изображения: 0,6·R слева и справа от радужной оболочки глаза, а также 0,2·R снизу и сверху от радужной оболочки глаза.

4.7 **функция передачи модуляции;** ФПМ (Modulation Transfer Function, MTF): Отношение модуляции изображения к модуляции объекта как функция пространственной частоты.

4.8 **зрачок** (pupil): Оптическое отверстие в центре глаза, которое служит в качестве переменной диафрагмы и определяет внутреннюю границу радужной оболочки глаза.

4.9 **центр зрачка** (pupil centre): Центр для координат всех пикселей, лежащих на границе зрачка и радужной оболочки глаза.

4.10 **округление** (round): Математическое действие, применяемое к числу *x*, в результате которого округленное *x* — самое близкое к *x* целое число.

4.11 **склера** (sclera): Внешняя белая оболочка, периферийная по отношению к радужной оболочки глаза.

4.12 **пространственная частота** (spatial frequency): Измерение частоты следования синусоидального паттерна интенсивности в пространстве, циклов/град или циклов/мм, по данному целевому диапазону.

5 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ББД — блок биометрических данных (biometric data block, BDB);

ЗОБД — запись для обмена биометрическими данными (biometric data interchange record, BDIR);

ЕСФОБД — единая структура форматов обмена биометрическими данными (common biometric exchange formats framework, CBEFF);

JPEG2000 — объединенная группа экспертов в области фотографии, усовершенствованный формат сжатия изображений в соответствии с [3] (joint photographic experts group enhanced compression standard for images as defined in [3]);

PNG — переносимая сетевая графика, формат сжатия без потерь для изображений в соответствии с *[2]* (portable network graphics lossless compression standard for images as defined in ISO/IEC 15948:2004);

VGA — логическая матрица видеографики, формат изображений с шириной в 640 пикселей и высотой в 480 пикселей (video graphics array image format having width 640 pixels and height 480 pixels).

6 Описание содержания изображения радужной оболочки глаза

6.1 Общие положения

Настоящий раздел устанавливает требования к семантическому содержанию изображений: геометрической структуре, предобработке, протоколу сжатия, формату и размерам изображения (требования к регистрации изображений РОГ приведены в приложении В). Данные изображения могут быть сжатыми или несжатыми. Если данные не сжаты, то они должны быть представлены в виде двумерного массива монохромных пикселей, развернутого по строкам, начиная с самого младшего адреса, соответствующего верхнему левому углу изображения. Разрядность атрибутов пикселей для всех несжатых исходных изображений должна составлять 8 битов. Изображения, у которых разрядность атрибутов пикселей не составляет 8 битов, должны быть закодированы с помощью форматов PNG или JPEG2000.

Остальные подразделы настоящего раздела устанавливают требования к типам изображений. В таблице 1 приведены четыре типа изображений, определенных иерархично на основе первичных абстрактных базовых изображений РОГ. Соответствующие типы изображений представлены в 7.4.1. Требования раздела 7 устанавливают технические характеристики для кодирования изображений и соответствующие метаданные.

Примечание — Технические характеристики типов изображений, протоколов сжатия, форматов и размеров кадрирования в настоящем стандарте определены посредством исследований межплатформенного обмена изображениями радужной оболочки глаза (IREX-1) Национальным институтом стандартов и технологий (NIST) [1], которые проведены специально с этой целью.

Таблица 1 — Иерархия типов изображений радужной оболочки глаза

Наименование формата	Центрирование РОГ	Отступ		Ширина W и высота H, пиксель	Объем данных, Кбайт	Режим сжатия	Метод кодирования данных
		Горизонтальный	Вертикальный				
IMAGE_TYPE_UNCROPPED	Отсутствует	$\geq 0{,}6 \cdot R$	$\geq 0{,}2 \cdot R$	Не установлены	Переменный	Отсутствует	Исходные данные
					Переменный	Без потерь	Формат PNG или JPEG2000
					Переменный	С потерями	Формат JPEG2000
IMAGE_TYPE_VGA	Отсутствует	$\geq 0{,}6 \cdot R$	$\geq 0{,}2 \cdot R$	$W = 640$, $H = 480$	307,2	Отсутствует	Исходные данные
					От 70 до 140	Без потерь	Формат PNG или JPEG2000
					Переменный	С потерями	Формат JPEG2000
IMAGE_TYPE_CROPPED	Присутствует	$0{,}6 \cdot R$	$0{,}2 \cdot R$	Не установлены	Переменный	Отсутствует	Исходные данные
					От 40 до 70	Без потерь	Формат PNG или JPEG2000
					От 8 до 24 (компактный)	С потерями (см. примечание 4)	Формат JPEG2000
AGE_TYPE_CROPPED_AND_MASKED	Присутствует	$0{,}6 \cdot R$	$0{,}2 \cdot R$	Не установлены	Переменный	Отсутствует	Исходные данные
					От 20 до 50	Без потерь	Формат PNG или JPEG2000
					От 2 до 6 (компактный)	С потерями	Формат JPEG2000

(Измененная редакция, изм. А1:2015)

Примечания

1 Применение сжатия с потерями для исходного изображения IMAGE_TYPE_UNCROPPED не рекомендуется для изображений с частотой пространственной дискретизации менее 10 пикселей/мм.

2 Стандартный размер данных для IMAGE_TYPE_CROPPED и IMAGE_TYPE_CROPPED_AND_MASKED подразумевает изображения РОГ радиусом около 120 пикселей. Другие размеры перечислены в качестве переменных с целью обзора диапазонов пространственной дискретизации и размера изображения РОГ.

3 Использование кадрирования, скрытия областей или сжатия с потерями может приводить к снижению точности распознавания изображения РОГ.

4 Для приложений сравнения «один к одному» (1:1) размер сжатых данных IMAGE_TYPE_CROPPED может доходить до 3 Кбайт.

6.2 Некадрированное изображение радужной оболочки глаза

Некадрированное изображение РОГ должно содержать растровое изображение одного глаза. Пример представлен на рисунке 1. При радиусе изображения РОГ равном R, отступы данных изображения должны быть как минимум $0{,}2 \cdot R$ пикселей сверху и снизу от изображения РОГ и как минимум $0{,}6 \cdot R$ пикселей слева и справа от изображения РОГ. Указанные отступы данных изображения РОГ должны быть рассчитаны от исходного изображения РОГ. При этом не всегда в пределах изображения РОГ центрирована.

Для сжатия данных некадрированного изображения рекомендуется использовать формат сжатия без потерь. Не допускается применение формата PNG в чересстрочном режиме. Если используется формат JPEG2000, данные изображения должны быть сохранены в формате JPEG2000.

Для некадрированного изображения РОГ в структуре записи в поле «Тип изображения» (Image type) [раздел 7, таблица 4, строка 9] должно быть установлено значение 1.

6.3 Изображения радужной оболочки глаза в формате VGA

Изображения РОГ в формате VGA представляют собой специальный случай некадрированных изображений РОГ. Ширина изображения должна составлять 640 пикселей, а высота — 480 пикселей. Дополнительные ограничения для отступов и контейнер наследуются от некадрированного изображения РОГ (см. 6.2).

Если изображения сжаты, они должны быть сжаты в соответствии с форматом PNG или форматом JPEG2000 для сжатия без потерь либо с форматом JPEG2000 для сжатия с потерями.

Для изображения РОГ в формате VGA в структуре записи в поле «Тип изображения» (Image type) [раздел 7, таблица 4, строка 9] должно быть установлено значение 2.

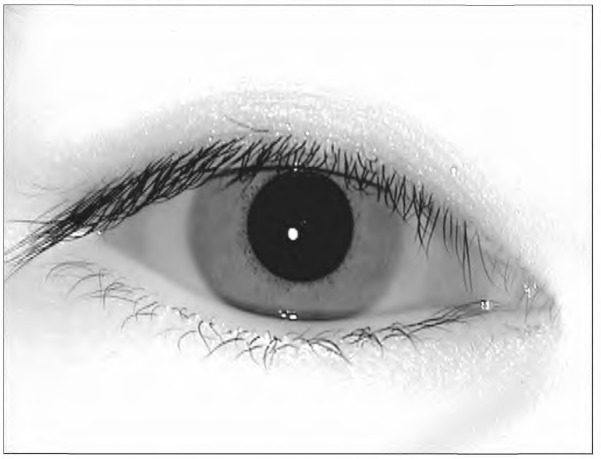


Рисунок 1 — Пример некадрированного изображения радужной оболочки глаза или изображения радужной оболочки глаза в формате VGA

6.4 Кадрированное изображение радужной оболочки глаза

Возможна реализация кадрированной версии прямолинейного изображения РОГ, которая поддерживает компактное хранение. Для этого необходима крупная локализация РОГ.

Прямолинейные кадрированные изображения должны содержать РОГ, центрированную относительно геометрического центра растрового изображения. Пример представлен на рисунке 2.

Размер кадрируемой области равен отступу шириной $0,6 \cdot R$ пикселей с левой и с правой стороны изображения РОГ. Отступы сверху и снизу изображения РОГ должны составлять $0,2 \cdot R$ пикселей. Пиксели отступа должны представлять собой фактические показания датчика, а не подставные значения.

Части изображения РОГ, подвергаемые кадрированию во время записи (например, отсутствующие во входном изображении), должны быть заменены пикселями со значением 0. Не рекомендуется создавать записи с частичным или полным отсутствием данных о РОГ; между тем при обнаружении записи с недостатком должна быть произведена повторная попытка сбора биометрических данных.

Тип изображения «Кадрированное изображение РОГ» наследует все требования типа изображения «Некадрированное изображение РОГ», которые установлены в 6.2, с возможностью сжатия.

Для кадрированного изображения РОГ в структуре записи в поле «Тип изображения» (раздел 7, таблица 4, строка 9) должно быть установлено значение 3.

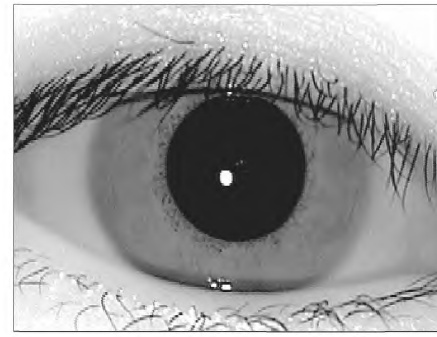


Рисунок 2 — Пример кадрированного изображения радужной оболочки глаза

6.5 Кадрированное изображение радужной оболочки глаза со скрытой областью

6.5.1 Общие положения

Для обеспечения высокой степени сжатия изображения кадрированное прямолинейное изображение РОГ может иметь скрытые области. В процесс скрытия включаются пиксели трех областей: верхнее веко и нижнее веко, а также склера. Область скрытия должна состоять из единственного значения серого, обозначенного для четырех связных областей пикселей (см. рисунок 3). Преимущества применения данного метода подтверждаются научно-технической практикой [5].

Для обеспечения высокой степени сжатия изображения и того, что большинство кодируемых байтов является частью РОГ, на кадрированном изображении со скрытыми областями пиксели вне области РОГ должны быть заменены фиксированным значением скрытия.

Пиксели в области склеры должны быть заменены фиксированным значением, равным 200.

В случае обнаружения на кадрированном изображении областей верхнего и/или нижнего век пиксели в этих областях и за их пределами должны быть заменены значением 128 таким образом, что стандартные методы обнаружения и установки границ области век на изображениях без скрытия областей смогут продолжать работать с типом изображения «Кадрированное изображение РОГ со скрытой областью». Верхнее или нижнее веко не должно закрывать РОГ (см. рисунок 3). Во всех случаях пиксели в области склеры должны быть заменены фиксированным значением 200, и в случае обнаружения областей век пиксели в этих областях и за их пределами должны быть заменены значением 128.

(Измененная редакция, изм. А1:2015)

Тип изображения «Кадрированное изображение РОГ со скрытой областью» наследует все требования типа изображения «Кадрированное изображение РОГ», которые установлены в 6.4, с возможностью сжатия.

Для кадрированного изображения РОГ со скрытой областью в структуре записи в поле «Тип изображения» (раздел 7, таблица 4, строка 9) должно быть установлено значение 7.

Примечание — Скрытие областей используется только при сжатии; скрытие в серых тонах не может быть использовано в качестве надежного индикатора сегментации. В процессе сжатия изображения алгоритмом сжатия может быть изменено значение скрытия.

6.5.2 Скрытие склеры

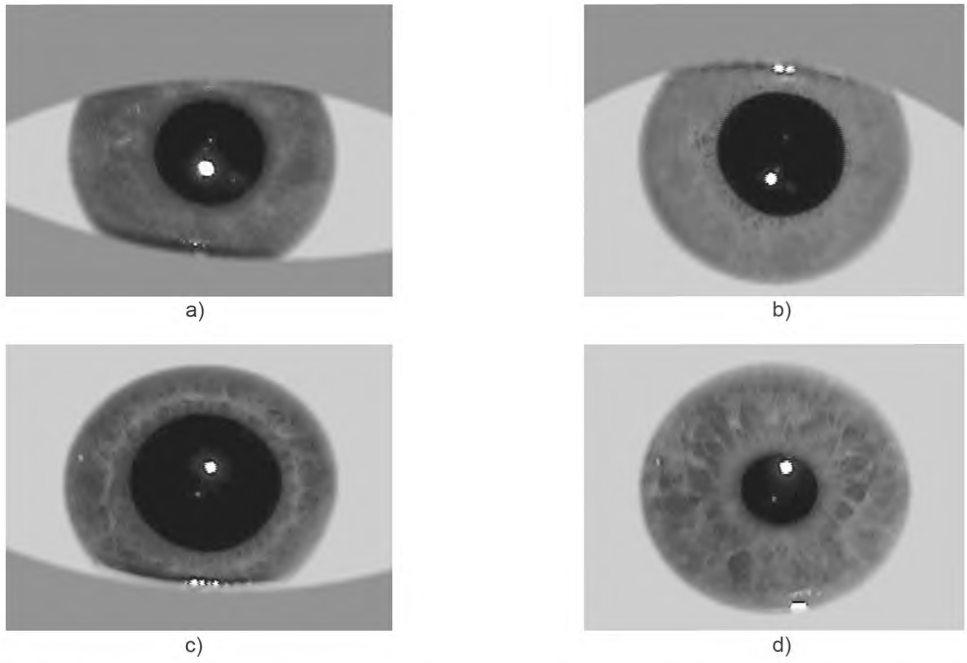
Пиксели в области склеры должны быть заменены фиксированным значением скрытия, равным 200. Скрытие изображения склеры распространяется от первого к последнему столбцу, за исключением тех случаев, когда края и верхнего, и нижнего века встречаются на левой или правой границе изображения.

(Измененная редакция, изм. А1:2015)

6.5.3 Скрытие век

Пиксели в области как верхнего, так и нижнего века должны быть заменены фиксированным значением скрытия, равным 128.

Скрытие изображения верхнего века должно распространяться до первого (верхнего) ряда изображения от крайне левого к крайне правому столбцу изображения. Скрытие изображения нижнего века должно распространяться к последнему (нижнему) ряду изображения и от крайне левого к крайне правому столбцу изображения.



a) РОГ закрыта обоими веками; b) РОГ закрыта только верхним веком; c) РОГ закрыта только нижним веком; d) РОГ не закрыта веками

Рисунок 3 — Примеры кадрированного изображения радужной оболочки глаза и изображения оболочки глаза со скрытой областью

(Измененная редакция, изм. А1:2015)

6.5.4 Размытие границы скрытия

Переходы от областей изображений РОГ и склеры к областям скрытия изображений век, а также от изображения РОГ к области скрытия изображения склеры должны быть локально сглажены для минимизации влияния границ на объем кодирования сжатия.

Для данных целей используется следующий метод: после замены значений пикселей век и склеры исходного изображения на значения скрытия границы областей скрытия сглаживаются низкочастотным фильтром. Каждый пиксель изображения, в центре маски размером 7 × 7 которого находится как минимум один пиксель скрытия, должен быть заменен средневзвешенной суммой биноминального ядра размером 7 × 7. Коэффициенты указанного ядра K вычисляют по формуле

$$K = 1/(64 \cdot 64) \cdot U \cdot U^T,$$

где $U = [1\ 6\ 15\ 20\ 15\ 6\ 1]^T$.

Значение пикселей сглаживания границ должно быть рассчитано после процесса скрытия, но до начала процесса следующей замены пикселя; если пиксели принадлежат одновременно и переходному окружению скрытия изображения РОГ-склера, и переходному окружению скрытия изображения РОГ или склера к веку, то необходимо использовать значения замены из процесса сглаживания границ века.

7 Спецификация формата данных изображения радужной оболочки глаза

7.1 Общие положения

Настоящий раздел определяет структуру заголовка и данных, которые позволяют хранить изображения РОГ в виде структурированной записи биометрических данных.

В случае отсутствия дополнительных указаний все численные значения кодируются в виде целых чисел фиксированной длины без знака. Все данные заголовка должны быть записаны в формате обратного порядка следования байтов (от старшего к младшему). Когда определения данных битового уровня указаны, бит 1 должен приниматься как младший значащий бит. Для полей со знаком используют двойное дополнительное кодирование.

7.2 Структура записи биометрических данных изображения радужной оболочки глаза

В таблице 2 представлена структура записи биометрических данных изображения РОГ. Запись должна содержать изображения РОГ одного либо двух глаз одного субъекта. Блок «Общий заголовок» (General header) должен содержать информацию о числе последующих изображений РОГ, количестве представленных глаз и общей длине записи. Если при записи данных изображения РОГ не определено, какой глаз представлен, то для метки глаза должно быть установлено значение SUBJECT_EYE_LABEL_UNDEF = 0 (0x00).

Каждое изображение РОГ сопровождается блоком «Заголовок представления» (Representation header). При необходимости каждое изображение должно быть заполнено дополнительными битами таким образом, чтобы оно содержало целое число байтов.

Таблица 2 — Запись биометрических данных изображения радужной оболочки глаза

Содержание		Тип данных
Блок «Общий заголовок» (General header)		Составной, см. таблицу 3
Первое изображение	Блок «Заголовок представления» (Representation header)	Составной, см. таблицу 4
	Изображение	Символ без знака
Второе изображение	Блок «Заголовок представления» (Representation header)	См. таблицу 4
	Изображение	Символ без знака
Последующие записи	...	...

7.3 Структура блока «Общий заголовок» (General header)

Блок «Общий заголовок» (General header) изображения РОГ должен содержать значения данных в формате, представленном в таблице 3.

Таблица 3 — Блок «Общий заголовок» (General header)

Поле	Длина, байт	Допустимое значение	Описание
«Идентификатор формата» (Format identifier)	4	0x49495200 ('I' 'I' 'R' 0x00)	Данное поле состоит из трех символов «IIR» с нулевым символом на конце
«Номер версии стандарта» (Version number)	4	0x30323000 ('0' '2' '0' 0x00)	Данное число означает, что для создания записи данных изображения РОГ использована вторая версия стандарта. Данное поле состоит из трех символов ASCII с нулевым символом на конце

Окончание таблицы 3

Поле	Длина, байт	Допустимое значение	Описание
«Длина записи» (Length of record)	4	От 69 до $2^{32} - 1$	Данное поле содержит значение полной длины записи данных изображения РОГ в байтах. Данная сумма является полной длиной блока данных, включая блок «Общий заголовок», и одной или нескольких записей представления
«Число представлений РОГ» (Number of iris representations)	2	От 1 до 65535	Данное поле содержит число представлений РОГ, включенных в запись. Необходимо наличие минимум одного представления
«Сертификационный флаг» (Certification flag)	1	0x00	Для настоящего стандарта схемы сертификации не представлены
«Число представленных глаз» (Number of eyes represented)	1	0, 1, 2	1 — будет представлен либо левый, либо правый глаз; 2 — неизвестно, какой глаз будет представлен; 0 — асимметрия изображения(й) глаз неизвестна. Данное поле заполняется первым представлением

7.4 Структура блока «Заголовок представления» (Representation header)

Блок «Заголовок представления» (Representation header) изображения РОГ должен содержать значения данных в формате, представленном в таблице 4.

Таблица 4 — Блок «Заголовок представления» (Representation header)

Поле	Длина, байт	Допустимое значение	Описание
«Длина представления» (Representation length)	4	От 53 до $((2^{32} - 1) - 16)$	Данное поле содержит значение длины представления в байтах, включая длину полей блока «Заголовок представления»
«Дата и время регистрации» (Capture date and time)	9	См. *12.3.2 ГОСТ ISO/IEC 19794-1—2015.* ***Пример — Вторник 17:35:20 Декабрь 15, 2005 кодируется как 0x07 D50C 0F11 2314 FFFF***	Данное поле содержит время и дату регистрации представления по Гринвичу (универсальное глобальное время). Значения данного поля должны быть закодированы в соответствии с требованиями *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*
«Идентификатор технологии биометрического сканера» (Capture device technology identifier)	1	0 (0x00): неизвестен или не определен 1 (0x01): CMOS/CCD	Данное поле содержит класс технологии биометрического сканера. Если технология неизвестна или не определена, то должно быть установлено нулевое значение (0x0000)
«Идентификатор изготовителя биометрического сканера» (Capture device vendor ID)	2	0x0000 (не определен) или значение, зарегистрированное регистрационным органом*	Данное поле содержит информацию о биометрической организации, являющейся владельцем продукта, создавшего ЗОБД. Идентификатор изготовителя биометрического сканера должен быть закодирован в 2 байтах и включать идентификатор организации — участника ЕСФОБД, зарегистрированный регистрационным органом. Если изготовитель биометрического сканера не определен, то должно быть установлено нулевое значение (0x0000)
* Деятельность по присвоению уникальных идентификаторов биометрическим организациям, осуществляющим деятельность в Российской Федерации, и биометрическим продуктам, разрабатываемым и/или серийно выпускаемым и/или реализуемым в Российской Федерации, а также ведение соответствующих реестров осуществляет Некоммерческое партнерство «Русское биометрическое общество», официально зарегистрированное Международной ассоциацией биометрии и идентификации (МАБИ) [The International Biometrics & Identification Association (IBIA)] в качестве ведущей организации ЕСФОБД.			

Продолжение таблицы 4

Поле	Длина, байт	Допустимое значение	Описание
«Идентификатор типа биометрического сканера» (Capture device type ID)	2	0x0000 (не определен) или значение, зарегистрированное регистрационным органом	Данное поле содержит информацию о типе продукта, создавшего ЗОБД. Тип продукта определен владельцем зарегистрированного продукта или другим регистрационным органом. Если тип биометрического сканера не определен, то должно быть установлено нулевое значение (0x0000)
Запись «Качество» (Quality record)	От 1 до *n*	См. *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	Запись данных о качестве должна состоять из поля «Число блоков «Качество» (1 байт), за которым следуют блоки «Качество» (при их наличии). В поле «Число блоков «Качество» должно быть указано число блоков «Качество» в виде целого числа без знака. Каждый блок «Качество» должен состоять из полей: «Показатель качества», «Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества», «Идентификатор алгоритма оценки качества». Поле «Показатель качества» (1 байт) определяет количественное выражение расчетных эксплуатационных характеристик биометрического образца, представляется в виде целого числа без знака. Допустимыми значениями являются: - целые числа в диапазоне от 0 до 100, где бóльшие значения отражают более высокое качество; - IMAGE_QUAL_FAILED = 255 (0xFF), ошибка при вычислении показателя качества. Поле «Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества» должно содержать информацию об организации, предоставившей алгоритм оценки качества. Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества должен быть закодирован в 2 байтах и включать идентификатор организации — участника ЕСФОБД, зарегистрированный регистрационным органом. Если данное поле содержит нули, то разработчик алгоритма оценки качества не определен. Поле «Идентификатор алгоритма оценки качества» должно содержать информацию об алгоритме оценки качества, с помощью которого рассчитан показатель качества. Данное значение определяется разработчиком алгоритма оценки качества или регистрационным органом. Значение должно быть закодировано в 2 байтах. Если данное поле содержит нули, то алгоритм оценки качества не определен
«Номер представления» (Representation number)	2	От 1 до числа представлений < 65536	Должно содержать порядковый номер представления
«Метка глаза» (Eye label)	1	SUBJECT_EYE_LABEL_UNDEF = 0 (0x00) SUBJECT_EYE_LABEL_RIGHT = 1 (0x01) SUBJECT_EYE_LABEL_LEFT = 2 (0x02)	Относится к глазам субъекта

Продолжение таблицы 4

Поле	Длина, байт	Допустимое значение	Описание
«Тип изображения» (Image type)	1	IMAGE_TYPE_ UNCROPPED = 1 (0x01)	Некадрированное прямолинейное изображение РОГ
		IMAGE_TYPE_VGA = 2 (0x02)	Прямолинейное изображение РОГ в формате VGA (ширина в 640 пикселей и высота в 480 пикселей)
		IMAGE_TYPE_CROPPED = 3 (0x03)	Кадрированное, центрированное, изображение РОГ с отступами (0,6 · *R*, 0,2 · *R*)
		IMAGE_TYPE_CROPPED_AND_ MASKED = 7 (0x07)	Кадрированное со скрытой областью, центрированное, изображение РОГ с отступами (0,6 · *R*, 0,2 · *R*)
		—	Для всех типов изображений (см. таблицу 5 и соответствующие требования)
«Формат изображения» (Image format)	1	IMAGEFORMAT_MONO_ RAW = 2 (0x02) IMAGEFORMAT_MONO_ JPEG2000 = 10 (0x0A) IMAGEFORMAT_MONO_ PNG = 14 (0x0E)	Формат данных изображения
«Свойства бита» (Properties bit)	1	Биты 1—2, например, младшие биты: ORIENTATION_UNDEF = 0 HORZ_ORIENTATION_BASE = 1 HORZ_ORIENTATION_ FLIPPED = 2	Горизонтальная ориентация
		Биты 3—4: ORIENTATION_UNDEF = 0 VERT_ORIENTATION_BASE = 1 VERT_ORIENTATION_ FLIPPED = 2	Вертикальная ориентация
		Биты 5—6: 0,0	Зарезервировано ИСО/МЭК СТК 1/ПК 37 для дальнейшего использования; по умолчанию 0,0
		Биты 7—8: PREVIOUS_COMPRESSION_ UNDEF = 0 PREVIOUS_COMPRESSION_ LOSSLESS_OR_NONE = 1 PREVIOUS_COMPRESSION_ LOSSY = 2	История сжатия
«Горизонтальный размер изображения» (Image width)	2	> 0	Ширина, пиксель
«Вертикальный размер изображения» (Image height)	2	> 0	Высота, пиксель
«Битовая глубина» (Bit depth)	1	Минимум 8	Число бит на один пиксель каждого цвета (изображения, у которых разрядность атрибутов пикселя > 8 битов, кодируются с помощью формата PNG или формата JPEG2000)
«Диапазон» (Range)	2	От 2 до ($2^{16} - 2$) RANGE_UNASSIGNED = 0 RANGE_FAILED = 1 RANGE_OVERFLOW = $2^{16} - 1$	Данное поле определяет расстояние между оптическим центром линз камеры и РОГ субъекта, мм. Примечание — Увеличение не может быть достигнуто через диапазон значений, если биометрический сканер может изменять свое фокусное расстояние при помощи объектива или другим способом

Окончание таблицы 4

Поле	Длина, байт	Допустимое значение	Описание
«Угол поворота» (Roll angle)	2	От 0 до 65534 ROLL_ANGLE_UNDEF = 65535	Угол поворота определятся как округленный до целого числа без знака результат выражения (65535 · угол/360), где угол, град, измеряется против часовой стрелки (см. 7.4.2.1)
«Погрешность угла поворота» (Roll angle uncertainty)	2	От 0 до 65534 ROLL_UNCERTAIN_ UNDEF = 65535	Погрешность угла поворота определятся как округленный до целого числа без знака результат выражения (65535 · погрешность/180), где 0 ≤ погрешность < 180, где погрешность, град, является абсолютным значением максимальной ошибки (см. 7.4.2.2)
«Центр РОГ, наименьшее значение координаты *X*» (Iris centre, smallest X)	2	От 1 до 65535 COORDINATE_UNDEF = 0	Наименьшее предполагаемое значение координаты *X* изображения центра РОГ, пиксель, измеренное от левого края изображения
«Центр РОГ, наибольшее значение координаты *X*» (Iris centre, largest X)	2	От 1 до 65535 COORDINATE_UNDEF = 0	Наибольшее предполагаемое значение координаты *X* центра РОГ, пиксель, измеренное от левого края изображения
«Центр РОГ, наименьшее значение координаты *Y*» (Iris centre, smallest Y)	2	От 1 до 65535 COORDINATE_UNDEF = 0	Наименьшее предполагаемое значение координаты *Y* центра РОГ, пиксель, измеренное от верхнего края изображения
«Центр РОГ, наибольшее значение координаты *Y*» (Iris centre, largest Y)	2	От 1 до 65535 COORDINATE_UNDEF = 0	Наибольшее предполагаемое значение координаты *Y* центра РОГ, пиксель, измеренное от верхнего края изображения
«Диаметр РОГ, наименьшее значение» (Iris diameter, smallest)	2	От 1 до 65535 COORDINATE_UNDEF = 0	Наименьший предполагаемый диаметр РОГ, пиксель
«Диаметр РОГ, наибольшее значение» (Iris diameter, largest)	2	От 1 до 65535 COORDINATE_UNDEF = 0	Наибольший предполагаемый диаметр РОГ, пиксель
«Длина данных изображения» (Image length)	4	От 1 до 4294967226	Число байтов данных изображения (тело представления)

7.4.1 Поле «Тип изображения» (Image type)

Единственный байт в данном поле определяет тип следующего изображения. Изображение должно удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 — Типы изображений и соответствующие требования

Тип изображения	Наименование	Ссылка на пункт настоящего стандарта, устанавливающий соответствующие требования
1	Некадрированное изображение РОГ	6.2
2	Изображение РОГ в формате VGA	6.3
3	Кадрированное изображение РОГ	6.4
7	Кадрированное изображение РОГ со скрытой областью	6.5.1—6.5.4

7.4.2 Дополнительная оценка поворота головы относительно камеры

7.4.2.1 Поле «Угол поворота» (Roll angle)

Системам, которые регистрируют одновременно изображения двух глаз, следует измерять наклон головы субъекта, например путем построения линии между центрами зрачков левого и правого глаза и измерением угла поворота между этой линией и горизонтальной осью системы формирования изображений. Информацию об угле поворота используют при сравнении и для быстрого поиска по большим базам данных. Значение угла поворота должно быть записано в градусах, причем положительное значение угла соответствует повороту межзрачковой линии против часовой стрелки относительно горизонтальной оси камеры. Если информация об угле поворота не представлена, то в поле «Угол поворота» (Roll angle) должно быть установлено значение 0xFFFF.

7.4.2.2 Поле «Погрешность угла поворота» (Roll angle uncertainty)

Погрешность угла поворота — это оценка максимальной ошибки определения угла поворота, связанная с системой формирования изображения. Она должна быть записана как ненулевое значение, град. Если информация об угле поворота не представлена, то в поле «Погрешность угла поворота» (Roll angle uncertainty) должно быть установлено значение 0xFFFF.

7.4.3 Локализация

Дополнительные поля для центра и диаметра РОГ используются при процессе локализации и сегментации РОГ. Данные поля должны быть заполнены либо при локализации РОГ во время регистрации, либо при помощи следующих постоянных: размер изображения, масштаб и глубина резкости. Наличие данных в этих полях может ускорить процесс локализации и исключить ошибки сегментации, связанные с большим диапазоном поиска. В зависимости от точности записанных значений направленный поиск может пропустить верную сегментацию РОГ. Данные значения могут быть использованы или проигнорированы при последующей обработке.

7.4.4 Поле «Длина данных изображения» (Image length)

Блок «Заголовок представления» (Representation header) изображения РОГ должен завершаться полем «Длина данных изображения» (Image length), которое следует за данными изображения (тело* представления).

7.4.5 Постоянные, используемые в блоке «Заголовок представления» (Representation header)

Описание постоянных, используемых в блоке «Заголовок представления» (Representation header), приведено в таблице 6.

Таблица 6 — Постоянные, используемые в блоке «Заголовок представления» (Representation header)

Постоянная	Описание	Поле в таблице 4
*_UNDEF	Используется для любых постоянных для обозначения того, что параметр не определен	Различные
IMAGE_QUAL_FAILED	Попытка доступа к качеству изображения образца была предпринята, но не удалась	*Запись «Качество» (Quality record)*
SUBJECT_EYE_LABEL_RIGHT	На изображении представлен правый глаз субъекта	«Метка глаза» (Eye label)
SUBJECT_EYE_LABEL_LEFT	На изображении представлен левый глаз субъекта	
IMAGEFORMAT_MONO_RAW	Изображение является монохромным и несжатым	«Формат изображения» (Image format)
IMAGEFORMAT_MONO_JPEG2000	Изображение является монохромным и сжато с помощью алгоритма JPEG2000, как определено в *[6]*, в формат файла JPEG2000	
IMAGEFORMAT_MONO_PNG	Изображение является монохромным и сжато с помощью алгоритма PNG, как определено в *[2]*	

* *В настоящем стандарте термин «тело» обозначает внутреннюю часть информационного объекта.*

Окончание таблицы 6

Постоянная	Описание	Поле в таблице 4
HORZ_ORIENTATION_BASE	Левая сторона глаза на левой стороне изображения (например, крайняя точка левого глаза в направлении к носу или крайняя точка правого глаза в направлении к виску)	*«Свойства бита» (Properties bit)*
HORZ_ORIENTATION_FLIPPED	Горизонтальная ориентация является противоположной описанию ORIENTATION_BASE, например зеркальное отражение относительно вертикальных осей	
VERT_ORIENTATION_BASE	Больший край глаза находится вверху изображения	
VERT_ORIENTATION_FLIPPED	Вертикальная ориентация является противоположной описанию ORIENTATION_BASE, например зеркальное отражение относительно горизонтальных осей	
VERT_ORIENTATION_FLIPPED	Вертикальная ориентация является противоположной описанию ORIENTATION_BASE, например зеркальное отражение относительно горизонтальных осей	
PREVIOUS_COMPRESSION_LOSSLESS_OR_NONE	Изображение не сжато либо сжато без потерь до представления в текущем формате	
PREVIOUS_COMPRESSION_LOSSY	Изображение сжато с потерями до представления в текущем формате	
RANGE_UNASSIGNED	Не предпринято ни одной попытки оценки диапазона	«Диапазон» (Range)
RANGE_FAILED	Попытка оценки диапазона предпринята, но не удалась	
RANGE_OVERFLOW	Оценка диапазона, мм, превышает $2^{16} - 2$	

7.5 Тело представления

Данное поле должно содержать все данные зарегистрированных или обработанных изображений РОГ. Каждый пиксель несжатых данных в градациях серого должен быть квантован в 8 битов (256 уровней серого), содержащихся в 1 байте. В случае использования сжатия данные пикселя должны быть сжаты в соответствии с технологией сжатия, определенной в поле «Формат изображения» (раздел 7, таблица 4, строка 10).

8 Зарегистрированный идентификатор типа формата

Регистрация, представленная в таблице 7, осуществлена регистрационным органом ЕСФОБД (см. *ГОСТ Р ИСО/МЭК 19785-2*) для идентификации формата записи изображения РОГ. Владельцем формата является ИСО/МЭК СТК 1/ПК 37, зарегистрированный идентификатор владельца формата 257 (0x0101).

Таблица 7 — Идентификатор типа формата

Идентификатор типа формата ББД ЕСФОБД	Короткое имя	Полный идентификатор объекта
09 (0x0009)	iris-image-rectilinear	{iso(1) registration-authority(1) cbeff (19785) organizations(0) jtc1-sc37(257) bdbs(0) iris-image-rectilinear (9)}

Приложение А
(обязательное)

Методология испытаний на соответствие

А.1 Общие положения

В настоящем приложении используется методология испытаний на соответствие, представленная в *[4]*. Приведенные ниже таблицы основаны на данной методологии и должны быть использованы только в ее рамках.

А.2 Таблица требований

Требования, установленные настоящим стандартом, приведены в таблице А.1. Поставщик тестируемой реализации (ТР) может сообщить о ее соответствии необязательным требованиям стандарта, а испытательная лаборатория — зафиксировать результаты испытаний.

Таблица А.1 — Таблица требований

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-1	Таблица 3, строка 1	Значение поля «Идентификатор формата» должно быть записано в 4 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-2	Таблица 3, строка 1	Значение поля «Идентификатор формата» должно быть записано в нультерминированной строке с тремя символами 'I' 'I' 'R'	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-3	Таблица 3, строка 2	Значение поля «Номер версии стандарта» должно быть записано в 4 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-4	Таблица 3, строка 2	Значение поля «Номер версии стандарта» должно быть записано в нультерминированной строке с тремя символами ASCII. Первый и второй символы обозначают номер версии стандарта ('0', '2'), третий символ — номер поправки или изменения редакции ('0')	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-5	Таблица 3, строка 3	Поле «Длина записи» (4 байта) должно содержать значение полной длины записи изображения РОГ в байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-6	Таблица 3, строка 3	Длина записи должна составлять от 69 до $(2^{32} - 1)$	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-7	Таблица 3, строка 3	Данная сумма является полной длиной блока данных, включая блок «Общий заголовок», и одной или нескольких записей представления	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-8	Таблица 3, строка 4	Общее число представлений РОГ, включенных в запись, должно быть записано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-9	Таблица 3, строка 4	Общее число представлений РОГ, включенных в запись, должно быть от 1 до 65535	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-10	Таблица 3, строка 4	Необходимо наличие минимум одного представления	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-11	Таблица 3, строка 4	Число представлений РОГ должно соответствовать числу представлений, включенных в запись	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-12	Таблица 3, строка 5	Поле «Сертификационный флаг» должно состоять из 1 байта	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-13	Таблица 3, строка 5	Поле «Сертификационный флаг» должно иметь значение 0x00, так как для настоящего стандарта схемы сертификации не представлены	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-14	Таблица 3, строка 5	В записи не должно быть блока данных о сертификации	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-15	Таблица 3, строка 6	Число представленных глаз должно быть записано в 1 байте	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-16	Таблица 3, строка 6	Число представленных глаз должно иметь значение от 0 до 2	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-17	Таблица 3, строка 6	Число представленных глаз должно иметь значение 1, если метка глаза всех представлений имеет одинаковое значение, либо 1 или 2	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-18	Таблица 3, строка 6	Число представленных глаз должно иметь значение 2, если метка глаза для всех представлений имеет значение 1 или 2 и среди всех представлений одна или несколько из них имеет значение 1, а остальные — значение 2	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-19	Таблица 3, строка 6	Число представленных глаз должно иметь значение 0, если метка глаза любого из представлений является неопределенной (то есть ее значение равно 0)	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-20	7.1	Все данные должны храниться в формате обратного порядка следования байтов	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-21	7.1	Когда определения данных битового уровня указаны, бит 1 должен приниматься как младший значащий бит	1	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-22	7.2	Запись должна содержать изображения одного субъекта	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-23	7.2	Запись биометрических данных изображения РОГ должна иметь блок «Общий заголовок» и информацию по крайней мере об одном изображении	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-24	7.2	Запись должна содержать изображения одного либо двух глаз	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-25	7.3	Запись биометрических данных изображения РОГ должна иметь блок «Общий заголовок», который содержит информацию о числе последующих изображений, числе представленных глаз и общей длине записи, а также дополнительную информацию, указанную в таблице 3	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-100	7.2	Каждому представлению РОГ предшествует блок «Заголовок представления РОГ», содержащий информацию об этом представлении. Для каждого представления, содержащегося в ЗОБД, должен быть один заголовок	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-101	Таблица 4, строка 1	Значение поля «Длина представления» должно быть записано в 4 байтах для каждого представления РОГ	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-102	Таблица 4, строка 1	Значение поля «Длина представления» должно быть от 53 до $((2^{32} - 1) - 16)$	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-103	Таблица 4, строка 1	Для каждого представления изображения POG длина представления должна представлять число байтов между концом предыдущего представления (или общим заголовком для первого представления в записи) и началом следующего представления (или концом записи для последнего представления в записи)	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-104	Таблица 4, строка 2	Значение поля «Дата регистрации» должно быть записано в 9 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-105	Таблица 4, строка 2	Поле «Дата регистрации» должно быть записано в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-106	Таблица 4, строка 2	Год в поле «Дата регистрации» должен быть закодирован по Григорианскому календарю в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-107	Таблица 4, строка 2	Месяц в поле «Дата регистрации» должен быть закодирован в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-108	Таблица 4, строка 2	День в поле «Дата регистрации» должен быть закодирован в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-109	Таблица 4, строка 2	Часы в поле «Дата регистрации» должны быть закодированы в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-110	Таблица 4, строка 2	Минуты в поле «Дата регистрации» должны быть закодированы в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-111	Таблица 4, строка 2	Секунды в поле «Дата регистрации» должны быть закодированы в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-112	Таблица 4, строка 2	Миллисекунды в поле «Дата регистрации» должны быть закодированы в формате, определенном в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-113	Таблица 4, строка 2	Поле «Дата регистрации» должно содержать время и дату регистрации данного представления по Гринвичу (универсальное глобальное время)	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-114	Таблица 4, строка 3	Поле «Идентификатор технологии биометрического сканера» должно быть закодировано в 1 байте	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-115	Таблица 4, строка 3	Значение поля «Идентификатор технологии биометрического сканера» должно быть 0 или 1	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-116	Таблица 4, строка 3	Если технология неизвестна или не определена, то значение поля «Идентификатор технологии биометрического сканера» должно быть установлено 0x0000	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-117	Таблица 4, строка 3	Поле «Идентификатор технологии биометрического сканера» содержит класс технологии устройства, используемого для регистрации биометрического образца	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-118	Таблица 4, строка 4	Поле «Идентификатор изготовителя биометрического сканера» должно быть закодировано в 1 байте	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-119	Таблица 4, строка 4	Идентификатор изготовителя биометрического сканера должен быть зарегистрирован регистрационным органом	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-120	Таблица 4, строка 4	Если изготовитель биометрического сканера не определен, то значение поля «Идентификатор изготовителя биометрического сканера POG» должно быть установлено 0x0000	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-121	Таблица 4, строка 4	Поле «Идентификатор изготовителя биометрического сканера» содержит информацию о биометрической организации, являющейся владельцем продукта, создавшего ЗОБД	ЗС	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-122	Таблица 4, строка 5	Поле «Идентификатор типа биометрического сканера» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-123	Таблица 4, строка 5	Идентификатор типа биометрического сканера должен быть зарегистрирован регистрационным органом	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-124	Таблица 4, строка 5	Если тип биометрического сканера не определен, то в поле «Идентификатор типа биометрического сканера» должно быть установлено значение 0x0000	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-125	Таблица 4, строка 5	Поле «Идентификатор типа биометрического сканера» содержит информацию о типе продукта, создавшего ЗОБД	ЗС	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-126	Таблица 4, строка 6	Запись «Качество» должна быть закодирована в 1 байте, если данные о качестве не представлены	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-127	Таблица 4, строка 6	Длина записи «Качество» должна быть 0, если данные о качестве не представлены	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-128	Таблица 4, строка 6	Если в представлении есть данные о качестве, то запись «Качество» кодируется в m байтах, где $m = (5 \cdot N + 1)$ байт, а N — количество зарегистрированных показателей качества	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-129	Таблица 4, строка 6	Если в записи «Качество» N показателей качества, то поле «Число блоков «Качество» должно иметь значение, равное N	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-130	Таблица 4, строка 6	Запись «Качество» должна состоять из поля «Число блоков «Качество» (1 байт), за которым следуют блоки «Качество»	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-131	Таблица 4, строка 6	Поле «Число блоков «Качество» должно быть закодировано в 1 байте в виде целого числа без знака	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-132	Таблица 4, строка 6	В поле «Число блоков «Качество» должно быть указано число блоков «Качество»	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-133	Таблица 4, строка 6	Если «Число блоков «Качество» равно 0, то поле «Номер представления» следует сразу после поля «Число блоков «Качество»	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-134	Таблица 4, строка 6	Каждый блок «Качество» должен состоять из полей «Показатель качества», «Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества» и «Идентификатор алгоритма оценки качества»	1	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-135	Таблица 4, строка 6	Поле «Показатель качества» должно быть представлено в виде целого числа без знака	1	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-136	Таблица 4, строка 6	Поле «Показатель качества» должно иметь целочисленное значение в диапазоне от 0 до 100, если показатель качества был рассчитан, или 255 в случае ошибки при вычислении показателя качества	1	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-137	7.4	Поле «Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества» должно быть закодировано в 2 байтах	1	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-138	7.4	Если поле «Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества» содержит нули, то разработчик алгоритма оценки качества не определен	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-139	7.4	Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества должен быть зарегистрирован регистрационным органом	2	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-140	7.4	Поле «Идентификатор алгоритма оценки качества» должно быть закодировано в 2 байтах	1	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-141	7.4	Если поле «Идентификатор алгоритма оценки качества» содержит нули, то алгоритм оценки качества не определен	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-142	7.4	Идентификатор алгоритма оценки качества должен быть зарегистрирован регистрационным органом	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-143	Таблица 4, строка 7	Поле «Номер представления» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-144	Таблица 4, строка 7	Поле «Номер представления» должно содержать порядковый номер представления	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-145	Таблица 4, строка 7	Значение поля «Номер представления» должно быть между 1 и числом представлений	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-146	Таблица 4, строка 8	Поле «Метка глаза» должно быть закодировано в 1 байте	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-147	Таблица 4, строка 8	Если биометрический сканер не может определить, какой глаз представлен, то метка глаза не определена (то есть имеет значение 0x00)	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-148	Таблица 4, строка 8	Поле «Метка глаза» (1 байт) относится к глазам субъекта. Допустимые значения: - SUBJECT_EYE_LABEL_UNDEF = 0 (0x00); - SUBJECT_EYE_LABEL_RIGHT = 1 (0x01); - SUBJECT_EYE_LABEL_LEFT = 2 (0x02)	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-149	Таблица 4, строка 9	Поле «Тип изображения» должно быть закодировано в 1 байте	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-150	Таблица 4, строка 9	Допустимые значения поля «Тип изображения»: - 0x01; - 0x02; - 0x03 или - 0x07	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-151	Таблица 4, строка 9, 7.4.1	Поле «Тип изображения» должно определять тип представленного изображения	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-152	6.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Если поле «Тип изображения» имеет значение 0x01, то в поле данных изображения должно содержаться некадрированное изображение РОГ, то есть растровое изображение одного глаза	3C	O-1	Да	Нет	Нет	Нет	—	—	—
R-153	6.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	При радиусе некадрированного изображения РОГ, равном R, отступы данных изображения должны быть как минимум $0{,}2 \cdot R$ сверху и снизу от изображения РОГ	2	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-154	6.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	При радиусе некадрированного изображения РОГ, равном R, отступы данных изображения должны быть как минимум $0{,}6 \cdot R$ слева и справа от изображения РОГ	2	C	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-155	6.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Для сжатия данных некадрированного изображения должно быть сжато с помощью алгоритма JPEG2000, как определено в *[6]*, в формат файла JP2 или сжато без потерь с помощью алгоритма PNG, как определено в *[2]*	2	C	Да	Да	Нет	Нет	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-156	6.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Не допускается использование формата PNG в чересстрочном режиме для некадрированного изображения и изображений, ранее сжатых с потерями	2	C	Да	Да	Нет	Нет	—	—	—
R-157	6.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Не допускается использование формата PNG в чересстрочном режиме для некадрированного изображения и изображений, ранее сжатых с потерями	3C	O-1	Да	Да	Нет	Нет	—	—	—
R-158	6.3, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Если поле «Тип изображения» имеет значение 0x02, то в поле данных изображения должно содержаться изображение РОГ в формате VGA, то есть изображение должно иметь разрешение 640 пикселей по горизонтали и 480 пикселей по вертикали	2	C	N	Да	Нет	Нет	—	—	—
R-159	6.4, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Если поле «Тип изображения» имеет значение 0x03, то в поле данных изображения должно содержаться кадрированное прямолинейное изображение РОГ, то есть изображения должны содержать изображение РОГ, центрированное относительно геометрического центра растрового изображения	2	C	Нет	Нет	Да	Да	—	—	—
R-160	6.4, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Если поле «Тип изображения» имеет значение 0x03, то в поле данных изображения должно содержаться кадрированное прямолинейное изображение РОГ, то есть изображения должны содержать изображение РОГ, центрированное относительно геометрического центра растрового изображения	3C	O-1	Нет	Нет	Да	Да	—	—	—
R-161	6.4, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Пиксели отступа прямолинейного кадрированного изображения должны представлять собой фактические показания датчика, а не подставные значения	3C	O-1	Нет	Нет	Да	Нет	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-162	6.4, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Части прямолинейного кадрированного изображения РОГ, подвергаемые кадрированию во время записи, например отсутствующие во входном изображении, должны быть заменены пикселями со значением 0	3С	О-1	Нет	Нет	Да	Нет	—	—	—
R-163	6.5, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Если поле «Тип изображения» имеет значение 0x07, то в поле данных изображения должно содержаться кадрированное изображение РОГ со скрытой областью, соответствующее требованиям 6.5	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-164	6.5, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Область скрытия кадрированного изображения РОГ со скрытой областью должна состоять из единственного значения серого, обозначенного для четырех связных областей пикселей	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-165	6.5.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Пиксели в области склеры кадрированного изображения РОГ со скрытой областью должны быть заменены фиксированным значением, равным 200	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-166	6.5.2, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Скрытие области склеры кадрированного изображения РОГ со скрытой областью должно распространять от первого к последнему столбцу, за исключением тех случаев, когда края верхнего и нижнего века встречаются на левой или правой границе изображения	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-167	6.5.3, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Пиксели в области верхнего и нижнего века кадрированного изображения РОГ со скрытой областью должны быть заменены фиксированным значением скрытия, равным 128	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-168	6.5.3, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Скрытие области верхнего века кадрированного изображения РОГ со скрытой областью должно распространяться до первого (верхнего) ряда изображения	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-169	6.5.3, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Скрытие области верхнего века кадрированного изображения РОГ со скрытой областью должно распространяться от крайне левого к крайне правому столбцу изображения	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-170	6.5.3, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Скрытие изображения нижнего века кадрированного изображения РОГ со скрытой областью должно распространяться к последнему (нижнему) ряду изображения. Скрытие изображения нижнего века должно распространяться от крайне левого к крайне правому столбцу изображения	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-171	6.5.4, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Переходы от областей изображений РОГ и склеры к областям скрытия изображений век кадрированного изображения РОГ со скрытой областью, а также от изображения РОГ к области скрытия изображения склеры должны быть локально сглажены для минимизации влияния границ на объем кодирования сжатия	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-172	6.5.4, таблица 4, строка 9, 7.4.1	Для кадрированного изображения РОГ со скрытой областью рекомендуется, чтобы переход к или от скрытой области или между скрытыми областями не превышал 15 значений серого на пиксель. Например, переход между значением области скрытия изображения склеры 200 и значением области скрытия век 128 может происходить с интервалом 5 пикселей	3С	О-1	Нет	Нет	Нет	Да	—	—	—
R-173	Таблица 4, строка 10	Поле «Формат изображения» должно быть закодировано в 1 байте	1	М	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-174	Таблица 4, строка 10	Допустимые значения поля «Формат изображения»: - IMAGEFORMAT_MONO_RAW = 2 (0x0002); - IMAGEFORMAT_MONO_JPEG2000 = 10 (0x000A); - IMAGEFORMAT_MONO_PNG = 14 (0x000E)	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-175	Таблица 4, строка 11	Поле «Свойства бита» должно быть закодировано в 1 байте	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-176	Таблица 4, строка 11	Биты 1—2, то есть младшие биты поля «Свойства бита», кодируются следующим образом: - ORIENTATION_UNDEF = 0; - HORZ_ORIENTATION_BASE = 1; - HORZ_ORIENTATION_FLIPPED = 2	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-177	Таблица 4, строка 11	Горизонтальная ориентация изображения кодируется в битах 1—2 поля свойств изображения POG	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-178	Таблица 4, строка 11	Биты 3—4 поля «Свойства бита» кодируются следующим образом: - ORIENTATION_UNDEF = 0; - VERT_ORIENTATION_BASE = 1; - VERT_ORIENTATION_FLIPPED = 2	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-179	Таблица 4, строка 11	Вертикальная ориентация изображения кодируется в битах 3—4 поля свойств изображения POG	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-180	Таблица 4, строка 11	Биты 5—6 поля «Свойства бита» изображения POG должны быть равны 0	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-181	Таблица 4, строка 11	Биты 7—8 поля «Свойства бита» кодируются следующим образом: - PREVIOUS_COMPRESSION_UNDEF = 0; - PREVIOUS_COMPRESSION_LOSSLESS_OR_NONE = 1; - PREVIOUS_COMPRESSION_LOSSY = 2	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-182	Таблица 4, строка 11	Изображение должно быть закодировано с помощью технологии сжатия, указанной в битах 7—8 поля «Свойства бита»	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-183	Таблица 4, строка 12	Поле «Горизонтальный размер изображения» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-184	Таблица 4, строка 12	Поле «Горизонтальный размер изображения» должно содержать ширину в пикселях	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-185	Таблица 4, строка 12	Горизонтальный размер изображения должен быть положительным ненулевым числом	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-186	Таблица 4, строка 12	Данные изображения, содержащиеся в представлении, должны иметь ширину в пикселях, как указано в поле «Горизонтальный размер изображения»	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-187	Таблица 4, строка 13	Поле «Вертикальный размер изображения» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-188	Таблица 4, строка 13	Поле «Вертикальный размер изображения» должно содержать высоту изображения в пикселях	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-189	Таблица 4, строка 13	Вертикальный размер изображения должен быть записан как положительное ненулевое значение	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-190	Таблица 4, строка 13	Данные изображения, содержащиеся в представлении, должны иметь высоту в пикселях, как указано в поле «Вертикальный размер изображения»	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-191	Таблица 4, строка 14	Поле «Битовая глубина» должно быть закодировано в 1 байте	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-192	Таблица 4, строка 14	Поле «Битовая глубина» должно содержать число бит на один пиксель	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-193	Таблица 4, строка 14	Значение поля «Битовая глубина» должно быть целым числом не меньше 8	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-194	Таблица 4, строка 14	Изображение, закодированное в поле данных изображения, должно представлять изображение с битовой глубиной, соответствующей кодировке в этом поле	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-195	Таблица 4, строка 15	Поле «Диапазон» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-196	Таблица 4, строка 15	Поле «Диапазон» должно определять расстояние между оптическим центром линз камеры и РОГ субъекта, мм	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-197	Таблица 4, строка 15	Допустимые значения поля «Диапазон»: - 0 — значение не определено; - 1 — ошибка измерения; - от 2 до $2^{16} - 2$; - $2^{16} - 1$ — значение диапазона превышено	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-198	Таблица 4, строка 16	Поле «Угол поворота» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-199	Таблица 4, строка 16	Угол поворота определятся как округленный до целого числа без знака результат выражения (65535 · угол/360), где угол, град, измеряется против часовой стрелки	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-200	Таблица 4, строка 16	Если информация об угле поворота не представлена, то в поле «Угол поворота» должно быть установлено значение 0xFFFF	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-201	Таблица 4, строка 16, 7.4.2.1	Наклон головы субъекта следует измерять в градусах путем построения линии между центрами зрачков левого и правого глаза и измерением угла поворота между этой линией и горизонтальной осью системы формирования изображений, причем положительное значение угла соответствует повороту межзрачковой линии против часовой стрелки относительно горизонтальной оси камеры	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-202	Таблица 4, строка 17	Поле «Погрешность угла поворота» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-203	Таблица 4, строка 17, 7.4.2.2	Погрешность угла поворота должна быть записана как ненулевое значение, измеряемое в градусах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-204	Таблица 4, строка 17, 7.4.2.2	Если информация об угле поворота не представлена, то в поле «Погрешность угла поворота» должно быть установлено значение 0xFFFF	3C	O-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-205	Таблица 4, строка 18	Поле «Центр РОГ, наименьшее значение координаты *X*» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-206	Таблица 4, строка 18	Наименьшее предполагаемое значение координаты *X* изображения центра РОГ, пиксель. Если информация о значении координаты *X* не представлена, то в поле должно быть установлено значение 0	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-207	Таблица 4, строка 18	Наименьшее предполагаемое значение координаты *X* изображения центра РОГ, пиксель, должно быть менее горизонтального размера изображения	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-208	Таблица 4, строка 19	Поле «Центр РОГ, наибольшее значение координаты *X*» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-209	Таблица 4, строка 19	Наибольшее предполагаемое значение координаты *X* изображения центра РОГ, пиксель. Если информация о значении координаты *X* не представлена, то в поле должно быть установлено значение 0	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-210	Таблица 4, строка 19	Наибольшее предполагаемое значение координаты *X* изображения центра РОГ, пиксель, должно быть менее горизонтального размера изображения	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-211	Таблица 4, строка 20	Поле «Центр РОГ, наименьшее значение координаты *Y*» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-212	Таблица 4, строка 20	Наименьшее предполагаемое значение координаты *Y* изображения центра РОГ, пиксель. Если информация о значении координаты *Y* не представлена, то в поле должно быть установлено значение 0	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-213	Таблица 4, строка 20	Наименьшее предполагаемое значение координаты *Y* изображения центра РОГ, пиксель, должно быть менее вертикального размера изображения	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-214	Таблица 4, строка 21	Поле «Центр РОГ, наибольшее значение координаты *Y*» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-215	Таблица 4, строка 21	Наибольшее предполагаемое значение координаты *Y* изображения центра РОГ, пиксель. Если информация о значении координаты *Y* не представлена, то в поле должно быть установлено значение 0	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-216	Таблица 4, строка 21	Наибольшее предполагаемое значение координаты *X* изображения центра РОГ, пиксель, должно быть менее вертикального размера изображения	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Продолжение таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-217	Таблица 4, строка 22	Поле «Диаметр РОГ, наименьшее значение» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-218	Таблица 4, строка 22	Наименьшее предполагаемое значение диаметра РОГ, пиксель. Если информация о значении диаметра РОГ не представлена, то в поле должно быть установлено значение 0	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-219	Таблица 4, строка 22	Наименьшее предполагаемое значение диаметра РОГ, пиксель, не должно быть более горизонтального и вертикального размеров изображения	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-220	Таблица 4, строка 23	Поле «Диаметр РОГ, наибольшее значение» должно быть закодировано в 2 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-221	Таблица 4, строка 23	Наибольшее предполагаемое значение диаметра РОГ, пиксель. Если информация о значении диаметра РОГ не представлена, то в поле должно быть установлено значение 0	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-222	Таблица 4, строка 23	Наибольшее предполагаемое значение диаметра РОГ, пиксель, не должно быть более горизонтального и вертикального размеров изображения	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-223	Таблица 4, строка 24	Блок «Заголовок представления» РОГ должен завершаться полем «Длина данных изображения», которое следует за заголовком	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-224	Таблица 4, строка 24	Длина данных изображения должна быть закодирована в 4 байтах	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-225	Таблица 4, строка 24	Размер изображения всегда должен быть записан как положительное ненулевое значение	1	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-226	Таблица 4, строка 24	Поле «Данные изображения» должно иметь такое же количество байтов, как поле «Длина данных изображения»	2	M	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Окончание таблицы А.1

Обозначение требования	Ссылка на пункт настоящего стандарта	Краткое описание требования	Уровень	Статус	Применимость типа формата				Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
					Тип 01	Тип 02	Тип 03	Тип 07			
R-227	7.2	Каждому изображению РОГ предшествует блок «Заголовок представления», который содержит информацию о числе последующих изображений, а также информацию о типе изображения, его размере, происхождении, качестве и угле поворота, как указано в таблице 4	3С	О-1	Да	Да	Да	Да	—	—	—
R-228	7.2	При необходимости каждое изображение должно быть заполнено дополнительными битами так, чтобы оно содержало целое число байтов	1	М	Да	Да	Да	Да	—	—	—

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие обозначения и сокращения:

- в графе «Уровень»:

1 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 1,

2 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 2,

3С — испытание уровня 3 на соответствие этому требованию выходит за рамки текущей версии стандарта методов испытаний на соответствие;

- в графе «Статус»:

М — обязательное,

С — дополнительное,

О-1 — тестовое утверждение уровня 3 сложно проверить. Не определен метод испытаний ТР или ЗОБД на соответствие данному обязательному требованию базового стандарта.

А.3 Тестовые утверждения

А.3.1 Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для общих требований

Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для общих требований приведены в таблице А.2. Тестовые утверждения перечислены в таком порядке, при котором соответствующие поля, при их наличии, должны следовать в определенной записи.

В таблице А.2 приведены только тестовые утверждения, которые являются общими для всех форматов данных. Далее будут рассмотрены тестовые утверждения для каждого формата данных.

Таблица А.2 — Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для общих требований

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Блок «Общий заголовок»										
Т-1	Т.3, строка 1, 7.1	R-1, R-2, R-20	1	«Идентификатор формата»	EQ	0x49495200	—	—	—	—

Продолжение таблицы А.2

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-2	Т.3, строка 1, 7.1	R-1, R-2, R-20	1	«Идентификатор формата»	NEQ	0x00524949	1	—	—	—
Т-3	Т.3, строка 2, 7.1	R-3, R-4, R-20	1	«Номер версии стандарта»	EQ	0x30323000	—	—	—	—
Т-4	Т.3, строка 2, 7.1	R-3, R-4, R-20	1	«Номер версии стандарта»	NEQ	0x00303230	1	—	—	—
Т-5	Т.3, строка 3	R-5, R-6	1	«Длина записи»	EQ	От 69 до $(2^{32} - 1)$	2	—	—	—
Т-6	Т.3, строка 3	R-5, R-6	2	«Длина записи»	EQ	Общее число считанных байтов	2	—	—	—
Т-7	Т.3, строка 3	R-5, R-6	2	«Длина записи»	EQ	Общее число ожидаемых байтов	2	—	—	—
Т-8	Т.3, строка 4	От R-8 до R-11	1	«Число представлений РОГ»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
Т-9	Т.3, строка 4	От R-8 до R-11	2	«Число представлений РОГ»	EQ	Число считанных изображений	3	—	—	—
Т-10	Т.3, строка 5	От R-12 до R-14	1	«Сертификационный флаг»	EQ	0	—	—	—	—
Т-11	Т.3, строка 6	R-15, R-16	1	«Число представленных глаз»	EQ	От 0 до 2	—	—	—	—
Т-12	Т.3, строка 6	R-17, R-19	2	«Число представленных глаз»	EQ	NUMBER_EYES_REPRESENTED	4	—	—	—
Т-13	7.1, 7.2 и 7.3	R-24, R-25, R-100	1	Структура записи данных	—	—	5	—	—	—
Блок «Заголовок представления»										
Т-100	Т.4, строка 1	R-101, R-102	1	«Длина представления»	EQ	От 53 до $((2^{32} - 1) - 16)$	—	—	—	—
Т-101	Т.4, строка 1	R-103	2	«Длина представления»	EQ	Общее число ожидаемых байтов	6	—	—	—
Т-102	Т.4, строка 2	R-104, R-105, R-106	1	«Год регистрации»	EQ	От 0x0001 до 0xFFFF	7	—	—	—
Т-103	Т.4, строка 2	R-104, R-105, R-107	1	«Месяц регистрации»	EQ	От 0x01 до 0x0C или 0xFF	7	—	—	—

Продолжение таблицы А.2

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-104	Т.4, строка 2	R-104, R-105, R-108	1	«День регистрации»	EQ	От 0x01 до 0x1F или 0xFF	7	—	—	—
Т-105	Т.4, строка 2	R-104, R-105, R-109	1	«Час регистрации»	EQ	От 0x00 до 0x17 или 0xFF	7	—	—	—
Т-106	Т.4, строка 2	R-104, R-105, R-110	1	«Минута регистрации»	EQ	От 0x00 до 0x3B или 0xFF	7	—	—	—
Т-107	Т.4, строка 2	R-104, R-105, R-111	1	«Секунда регистрации»	EQ	От 0x00 до 0x3B или 0xFF	7	—	—	—
Т-108	Т.4, строка 2	R-104, R-105, R-112	1	«Миллисекунда регистрации»	EQ	От 0x0000 до 0x03E7 или 0xFFFF	7	—	—	—
Т-109	Т.4, строка 3	R-114, R-115	1	«Идентификатор технологии биометрического сканера»	EQ	От 0 до 1	—	—	—	—
Т-110	Т.4, строка 4	От R-118 до R-120	1	«Идентификатор изготовителя биометрического сканера»	EQ	От 0x0000 до 0xFFFF, значение 0, если изготовитель биометрического сканера не определен, или значение, зарегистрированное регистрационным органом	—	—	—	—
Т-111	Т.4, строка 5	От R-122 до R-124	1	«Идентификатор типа биометрического сканера»	EQ	От 0x0000 до 0xFFFF, значение 0, если тип биометрического сканера не определен, или значение, зарегистрированное регистрационным органом	—	—	—	—
Т-112	Т.4, строка 6	От R-125 до R-133	1, 2	«Число блоков «Качество»	EQ	От 0x00 до 0xFF	7	—	—	—
Т-113	Т.4, строка 6	От R-134 до R-136	1	«Показатель качества»	EQ	От 0x00 до 0x64 или 0xFF, если представлен	7	—	—	—
Т-114	Т.4, строка 6	R-134, от R-137 до R-138	1	«Идентификатор разработчика алгоритма оценки качества»	EQ	От 0x0000 до 0xFFFF, если представлен	7	—	—	—

Продолжение таблицы А.2

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
T-115	T.4, строка 6	R-134, от R-140 до R-141		«Идентификатор алгоритма оценки качества»	EQ	От 0x0000 до 0xFFFF, если представлен	7	—	—	—
T-116	T.4, строка 7	R-143	1	«Номер представления»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-117	T.4, строка 7	R-144	2	«Номер представления»	EQ	1 для первого представления в записи {номер предыдущего представления} + 1 для всех остальных случаев	—	—	—	—
T-118	T.4, строка 7	R-145	2	«Номер представления»	LTE	Число представлений	—	—	—	—
T-119	T.4, строка 8	R-146, R-148	1	«Метка глаза»	EQ	От 0 до 2	—	—	—	—
T-120	T.4, строка 9	R-149, R-150	1	«Тип изображения»	EQ	1, 2, 3 или 7	—	—	—	—
T-121	T.4, строка 10	R-173, R-174	1	«Формат изображения»	EQ	2, 10 или 14	—	—	—	—
T-122	T.4, строка 10	R-173, R-174	2	«Формат изображения»	C		8	—	—	—
T-123	T.4, строка 11	R-21, R-175, R-176	1	«Свойства бита». Биты 1—2 (например, младшие биты) (горизонтальная ориентация)	EQ	От 0 до 2	—	—	—	—
T-124	T.4, строка 11	R-21, R-175, R-178	1	«Свойства бита». Биты 3—4 (вертикальная ориентация)	EQ	От 0 до 2	—	—	—	—
T-125	T.4, строка 11	R-21, R-175, R-180	1	«Свойства бита». Биты 5—6	EQ	0	—	—	—	—
T-126	T.4, строка 11	R-21, R-175, R-181	1	«Свойства бита». Биты 7—8 (история сжатия)	EQ	От 0 до 2	—	—	—	—
T-127	T.4, строка 12	От R-183 до R-185	1	«Горизонтальный размер изображения»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-128	T.4, строка 12	R-186	2	«Горизонтальный размер изображения»	EQ	Значение кодируемого изображения	9	—	—	—
T-129	T.4, строка 13	От R-187 до R-189	1	«Вертикальный размер изображения»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—

Продолжение таблицы А.2

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка TP	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
T-130	T.4, строка 13	R-190	2	«Вертикальный размер изображения»	EQ	Значение кодируемого изображения	9	—	—	—
T-131	T.4, строка 14	От R-191 до R-193	1	«Битовая глубина»	EQ	От 8 до 16	—	—	—	—
T-132	T.4, строка 15	R-195, R-197	1	«Диапазон»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-133	T.4, строка 16	R-198, R-200	1	«Угол поворота»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-134	T.4, строка 17	R-202, R-203	1	«Погрешность угла поворота»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-135	T.4, строка 18	R-205, R-206	1	«Центр РОГ, наименьшее значение координаты *X*»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-136	T.4, строка 18	R-207	2	«Центр РОГ, наименьшее значение координаты *X*»	LESS THAN	Горизонтальный размер изображения	—	—	—	—
T-137	T.4, строка 19	R-208, R-209	1	«Центр РОГ, наибольшее значение координаты *X*»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-138	T.4, строка 19	R-210	2	«Центр РОГ, наибольшее значение координаты *X*»	LESS THAN	Горизонтальный размер изображения	—	—	—	—
T-139	T.4, строка 20	R-211, R-212	1	«Центр РОГ, наименьшее значение координаты *Y*»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-140	T.4, строка 20	R-213	2	«Центр РОГ, наименьшее значение координаты *Y*»	LESS THAN	Вертикальный размер изображения	—	—	—	—
T-141	T.4, строка 21	R-214, R-215	1	«Центр РОГ, наибольшее значение координаты *Y*»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-142	T.4, строка 21	R-216	2	«Центр РОГ, наибольшее значение координаты *Y*»	LESS THAN	Вертикальный размер изображения	—	—	—	—
T-143	T.4, строка 22	R-217, R-218	1	«Диаметр РОГ, наименьшее значение»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—
T-144	T.4, строка 22	R-219	2	«Диаметр РОГ, наименьшее значение»	LESS or EQ THAN	Minimum ({Image width}, {Image height})	—	—	—	—
T-145	T.4, строка 23	R-220, R-221	1	«Диаметр РОГ, наибольшее значение»	EQ	От 1 до 65535	—	—	—	—

Окончание таблицы А.2

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-146	Т.4, строка 23	R-222	2	«Диаметр РОГ, наибольшее значение»	LESS or EQ THAN	Minimum ({Image width}, {Image height})	—	—	—	—
Т-147	Т.4, строка 24	От R-223 до R-225	1	«Длина данных изображения»	EQ	1 до $((2^{32} - 1) - 69)$	—	—	—	—
Т-148	Т.4, строка 24	R-226	2	«Длина данных изображения»	EQ	Общее число считанных байтов данных	—	—	—	—

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие обозначения:
- в графе «Уровень»:
1 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 1,
2 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 2;
- в графе «Оператор»:
EQ — равно,
NEQ — не равно,
C — вычисление,
LESS THAN — менее чем,
LESS or EQ THAN — менее чем или равно;
- в графе «Примечание» — см. А.3.6.

А.3.2 Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 01

Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 01 приведены в таблице А.3. Тестовые утверждения перечислены в таком порядке, при котором соответствующие поля, при их наличии, должны следовать в определенной записи.

В таблице А.3 приведены только тестовые утверждения для формата данных типа 01. В дополнение к данным тестовым утверждениям применяются общие тестовые утверждения (например, А.3.1).

Таблица А.3 — Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 01

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-200	6.2, 7.4.1	R-153	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Вертикальный размер РОГ» и «Диаметр РОГ»	C	—	10	—	—	—
Т-201	6.2, 7.4.1	R-154	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Горизонтальный размер РОГ» и «Диаметр РОГ»	C	—	11	—	—	—
Т-202	6.2, 7.4.1	R-155	2	«Формат изображения» и «Свойства бита»	C	—	12	—	—	—

Окончание таблицы А.3

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-203	6.2, 7.4.1	R-157	2	«Формат изображения» и «Данные изображения»	С	—	12	—	—	—

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие обозначения:
- в графе «Уровень»:
2 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 2;
- в графе «Оператор»:
С — вычисление;
- в графе «Примечание» — см. А.3.6.

А.3.3 Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 02

Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 02 приведены в таблице А.4. Тестовые утверждения перечислены в таком порядке, при котором соответствующие поля, при их наличии, должны следовать в определенной записи.

В таблице А.4 приведены только тестовые утверждения для формата данных типа 02. В дополнение к данным тестовым утверждениям применяются общие тестовые утверждения (например, А.3.1).

Таблица А.4 — Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 02

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-300	6.3, 7.4.1	R-153	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Вертикальный размер РОГ» и «Диаметр РОГ»	С	—	10	—	—	—
Т-301	6.3, 7.4.1	R-154	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Горизонтальный размер РОГ» и «Диаметр РОГ»	С	—	11	—	—	—
Т-302	6.3, 7.4.1	R-155	2	«Формат изображения» и «Свойства бита»	С	—	12	—	—	—
Т-303	6.3, 7.4.1	R-157	2	«Формат изображения» и «Данные изображения»	С	—	12	—	—	—
Т-304	6.3, 7.4.1	R-158	2	«Вертикальный размер изображения»	EQ	640	—	—	—	—
Т-305	6.3, 7.4.1	R-158	2	«Горизонтальный размер изображения»	EQ	480	—	—	—	—

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие обозначения:
- в графе «Уровень»:
2 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 2;
- в графе «Оператор»:
С — вычисление,
EQ — равно;
- в графе «Примечание» — см. А.3.6.

А.3.4 Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 03

Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 03 приведены в таблице А.5. Тестовые утверждения перечислены в таком порядке, при котором соответствующие поля, при их наличии, должны следовать в определенной записи.

В таблице А.5 приведены только тестовые утверждения для формата данных типа 03. В дополнение к данным тестовым утверждениям применяются общие тестовые утверждения (например, А.3.1).

Таблица А.5 — Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 03

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-400	6.4, 7.4.1	R-159	2	«Центр РОГ»	С	—	13	—	—	—
Т-401	6.4, 7.4.1	R-153	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Вертикальный размер РОГ», «Диаметр РОГ»	С	—	10	—	—	—
Т-402	6.4, 7.4.1	R-154	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Горизонтальный размер РОГ», «Диаметр РОГ»	С	—	11	—	—	—
Т-403	6.4, 7.4.1	R-155	2	«Формат изображения» и «Свойства бита»	С	—	12	—	—	—
Т-404	6.4, 7.4.1	R-157	2	«Формат изображения» и «Данные изображения»	С	—	12	—	—	—

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие обозначения:
- в графе «Уровень»:
2 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 2;
- в графе «Оператор»:
С — вычисление;
- в графе «Примечание» — см. А.3.6.

А.3.5 Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 07

Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 07 приведены в таблице А.6. Тестовые утверждения перечислены в таком порядке, при котором соответствующие поля, при их наличии, должны следовать в определенной записи.

В таблице А.6 приведены только тестовые утверждения для формата данных типа 07. В дополнение к данным тестовым утверждениям применяются общие тестовые утверждения (например, А.3.1).

Таблица А.6 — Тестовые утверждения для испытания записи в двоичном формате на соответствие требованиям уровня 1 и уровня 2 для формата данных типа 07

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-500	6.5, 7.4.1	R-159	2	«Центр РОГ»	С	—	13	—	—	—

Окончание таблицы А.6

Тестовое утверждение	Фрагмент записи	Обозначение требования	Уровень	Поле	Оператор	Операнд	Примечание	Поддержка ТР	Поддерживаемый диапазон	Результат испытания
Т-501	6.5, 7.4.1	R-153	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Вертикальный размер РОГ» и «Диаметр РОГ»	С	—	10	—	—	—
Т-502	6.5, 7.4.1	R-154	2	«Данные изображения», «Центр РОГ», «Горизонтальный размер РОГ» и «Диаметр РОГ»	С	—	11	—	—	—
Т-503	6.5, 7.4.1	R-155	2	«Формат изображения» и «Свойства бита»	С	—	12	—	—	—
Т-504	6.5, 7.4.1	R-157	2	«Формат изображения» и «Данные изображения»	С	—	12	—	—	—

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие обозначения:
- в графе «Уровень»:
2 — требование может быть проверено с помощью испытания на соответствие требованиям уровня 2;
- в графе «Оператор»:
С — вычисление;
- в графе «Примечание» — см. А.3.6.

А.3.6 Примечания к графе «Тестовое утверждение»

Данные краткие примечания содержат дополнительную информацию для конкретных тестовых утверждений для испытания на соответствие или требований. В примечаниях к данной графе приводят как поясняющий текст, так и символический код для сложных расчетов. В символическом коде применяют общепринятую систему математических обозначений вместо специфических логических операторов, разработанных для языка утверждений.

1) Прямой порядок следования байтов {идентификатор формата} ({Format identifier}) и {номер версии стандарта} ({Version number})

Тестовые утверждения Т-2 и Т-4 предназначены для проверки того, что данные многобайтовые поля имеют верные значения с корректной кодировкой с обратным порядком следования байтов. Испытания считаются пройденными, если поля имеют верные значения с корректной кодировкой с обратным порядком следования байтов, в остальных случаях испытания считаются непройденными. Комбинации результатов данных тестовых утверждений позволяют легко определить, использует ли тестируемая реализация корректную кодировку с обратным порядком следования байтов.

2) {Длина записи} ({Record length})

Минимальная длина записи задается изображением размером 1 байт. Так как общий заголовок записи имеет длину 16 байт, а минимальная длина заголовка представления (без блоков данных о качестве) имеет длину 52 байта, добавляя минимальное 1-байтовое изображение, его длина составит в общей сложности 69 байт.

Если запись хранится в одном файле, общее количество считанных байтов будет являться суммой байтов от начала записи до достижения маркера конца файла.

Следующие расчеты будут проводить при успешном считывании поля {длина блока данных изображения} ({Image Data Block Length}) последнего представления РОГ (если преждевременно не будет достигнут маркер конца файла). Если маркер конца файла достигнут преждевременно, испытание считается непройденным, и значение {общее ожидаемое число байтов} ({Total Bytes Expected}) не формируется. При этом в расчетах, приведенных далее, использован счетчик, увеличивающийся для каждого представления РОГ. В реальной записи данных нумерация представлений не является непрерывной, но SUMBYTES должно увеличиваться в пределах общего числа всех представлений всех РОГ.

SUMBYTES = 16 #, то есть длина общего заголовка записи

FOR M = 1 to {Number of iris representations}*

* Число представлений РОГ.

SUMBYTES = SUMBYTES + 52 #, то есть минимальная длина заголовка представления

SUMBYTES = SUMBYTES + (5* {Number of Quality Blocks for representation M}* + {Image data length for representation M}**

END

{Total Bytes Expected}*** = SUMBYTES

3) {Число представлений РОГ} ({Number of iris representations})

Проверка, что количество данных изображения РОГ соответствует значению поля {число представлений} ({Number of representations}). Поле {длина представления} ({Representation length}) (4 байта) содержит длину представления РОГ, выраженную в байтах.

NUMBER_IMAGES_READ = 0;

WHILE (NUMBER_IMAGES_READ <= {Number of representations}*4 M = {Representation length}*5

пропуск M байтов

IF (End-Of-File) RETURN (ERROR)

END IF NUMBER_IMAGES_READ++

END

4) {Число представленных глаз} ({Number of eyes represented})

Следующие два метода расчета позволяют проверить, соответствует ли число представленных глаз информации, представленной в каждом из представлений.

Метод 1:

```
NUMBER_EYES_REPRESENTED = 1
FIRST_EYE = {Eye label for representation 1}*6
For M = 2 to {Number of iris representations}
  IF ({Eye label for representation M}*7=0)
     NUMBER_EYES_REPRESENTED = 0;
     RETURN
  END IF
  IF ({Eye label for representation M} != FIRST_EYE)
     NUMBER_EYES_REPRESENTED = 2;
  END IF
END
```

Метод 2:

```
Undef_Iris_Count = 0
Right_Iris_Count = 0
Left_Iris_Count = 0
FOR EACH Image Representation
  IF {Eye Label}*8 EQ 0
    Undef_Iris_Count + = 1
  ELSE IF {Eye Label})EQ 1
    Right_Iris_Count + = 1
  ELSE IF {Eye Label} EQ 2
    Left_Iris_Count + = 1
  ELSE
    ERROR "Представлено некорректное значение"
  END IF
END FOR EACH
// Проверить {число представленных глаз} ({Number of eyes represented}) снова
// счетчики
IF {Number of eyes represented}*9 EQ 0
```

---

* Число блоков «Качество» для представления M.

** Длина данных изображения для представления M.

*** Общее число ожидаемых байтов.

*4 Длина представления.

*5 Число представлений.

*6 Метка глаза для представления 1.

*7 Метка глаза для представления M.

*8 Метка глаза.

*9 Число представленных глаз.

```
    // Невозможно определить правый или левый глаз на изображении
    IF Right_Iris_Count GT 0
      ERROR
    ELSE IF Left_Iris_Count GT 0
      ERROR
    END IF
    // Неопределенный параметр должен быть более 0
    IF Undef_Iris_Count EQ 0
      ERROR
    END IF
  ELSE IF {Number of eyes represented} EQ 1
    // Для правого или левого глаза должно быть установлено значение 0
    // для другого — 1 или более
    IF Right_Iris_Count EQ 0 AND Left_Iris_Count GT 0
      SUCCESS
    ELSE IF Right_Iris_Count GT 0 AND Left_Iris_Count EQ 0
      SUCCESS
    ELSE
      // Для правого или левого глаза должно быть установлено значение 0
      // или для обоих глаз значение более 0
      ERROR
          END IF
      ELSE IF {Number of eyes represented} EQ 2
          // Для правого или левого глаза должно быть установлено значение более 0
          IF Right_Iris_Count GT 0 AND Left_Iris_Count GT 0
            SUCCESS
          ELSE
            ERROR
          END IF
      ELSE
          // {Число представленных глаз} ({Number of eyes represented}) не 0, 1 или 2
          ERROR "Представлено некорректное значение"
      END IF
```

5) {Структура записи данных} ({Structure of the data record})

После считывания и анализа всей записи необходимо выполнить следующие проверки:

- должен быть представлен блок «Общий заголовок», а все поля в таблице 3 должны быть заполнены;
- должно быть представлено минимум одно представление;
- для каждого представления должен быть представлен блок «Заголовок представления» со всеми заполненными полями в таблице 4.

6) {Длина представления} ({Representation length})

REPRESENTATION_HEADER_LENGTH = 52 + 5 * {num_quality_block}

TOTAL_BYTES_EXPECTED = REPRESENTATION_HEADER_LENGTH + {image data length}*

7) Форматы, определенные в *ГОСТ ISO/IEC 19794-1*

См. тестовые утверждения, указанные в *[4]*.

8) {Формат изображения} ({Image format})

{Image Header} определяется как первые *X* байтов массива байтов изображения. *X* — количество байтов, известных в заголовке сжатия изображения.

{Image Footer} определяется как последние *Y* байтов массива байтов изображения. *Y* — количество байтов, известных в футере сжатия изображения.

```
If {Image Format}** = 10 (0x0A) Then
        {PNG Header}: 0x 89 50 4E 47 0D 0A 1A 0A (X = 8)
        {PNG Footer}: 0x 49 45 4E 44 AE 42 60 82 (Y = 8)
        If {Image Header} NEQ {PNG Header} AND {Image Footer} NEQ {PNG Footer} Then Error
  If {Image Format} = 14 (0x0E) Then
```

* Длина данных изображения.

** Формат изображения.

{JPEG2000 Header}: 0x00 00 00 0C 6A 50 20 20 0D 0A 87 0A (*X* = 12)
{JPEG2000 Footer}: 0xFFD9 (*Y* = 2)
If {Image Header} NEQ {JPEG2000 Header} AND {Image Footer} NEQ {JPEG2000 Footer}
Then Error

9) {Горизонтальный и вертикальный размеры изображения} ({Image width and height})

Для изображений в формате PNG горизонтальный и вертикальный размеры изображения кодируются в 4 байтах и следуют сразу за заголовком изображения.

Locate the IHDR (0x49484452)
Set the Index to the start of the IHDR
Internal Stated Width = 4 bytes, starting at Index + 4 Internal Stated Height = 4 bytes, starting at Index + 8
If {Image Width} NEQ {Internal Stated Width} or {Image Height} NEQ {Internal Stated Height} Then ERROR

Для изображений в формате JPEG2000 горизонтальный и вертикальный размеры изображения» кодируются в 4 байтах и следуют сразу за заголовком изображения.

Следует найти расположение заголовка изображения (0x69686472)
Следует установить индекс в начало заголовка изображения
Internal Stated Height = 4 bytes, starting at Index + 4
Internal Stated Width = 4 bytes, starting at Index + 8
If {Image Width} NEQ {Internal Stated Width} or {Image Height} NEQ {Internal Stated Height} Then
ERROR

10) {Горизонтальный отступ} ({Iris image horizontal margin})
IF ({iris centre, smallest x}=0 OR {iris centre, largest x}=0 OR {iris diameter, largest}*=0)
RETURN ("Автоматическая проверка невозможна. Провести визуальную проверку или использовать дополнительные алгоритмы проверки")
END IF
radius = {iris diameter, largest}/2
margin = 0,2 · radius;
IF ({iris centre, smallest x} - radius < margin}
RETURN ("Ошибка, несоответствие левого отступа")
ENDIF
IF ({image width} - {iris centre, largest x} + radius < margin}
RETURN ("Ошибка, несоответствие правого отступа")
ENDIF
RETURN ("Испытание уровня 2 пройдено").

11) {Вертикальный отступ} {Iris image vertical margin}
IF ({iris centre, smallest y}=0 OR {iris centre, largest y}=0 OR {iris diameter, largest}=0)
RETURN ("Автоматическая проверка невозможна. Провести визуальную проверку или использовать дополнительные алгоритмы проверки")
END IF
radius = {iris diameter, largest}/2 margin = 0,2 · radius;
IF ({iris centre, smallest y} - radius < margin}
RETURN ("Ошибка, несоответствие верхнего отступа")
ENDIF
IF ({image width} - {iris centre, largest y} + radius < margin}
RETURN ("Ошибка, несоответствие нижнего отступа")
ENDIF
RETURN ("Испытание уровня 2 пройдено").

12) {Тип изображения, формат изображения и соотношения свойств изображения} ({Image type, image format and image properties relationships})

Format = RAW
IF ({Image data [0 TO 7]} = 0x 89 50 4E 47 0D 0A 1A 0A
IF ({Image format} != 14)
RETURN ("Ошибка (испытания уровня 2). Формат не совместим с данными изображения")
END IF
Format = PNG
ENDIF
IF ({Image data [0 TO 7] = 0x 00 00 00 0C 6A 50 20 20

---

* Диаметр РОГ, наибольшее значение.

IF ({Image format} != 10)
RETURN ("Ошибка (испытания уровня 2). Формат не совместим с данными изображения")
END IF
Format = JP2
ENDIF
IF (Format = RAW)
RETURN ("Ошибка (испытания уровня 2). Используется исходное изображение")
ENDIF
IF (Format = PNG)
IF (({Image type} = 01) AND ({Image data [20]!=0))
RETURN ("Ошибка (испытания уровня 2). Используется чересстрочный метод для данных в формате PNG типа 01")
ENDIF
ENDIF
RETURN ("Испытание уровня 2 пройдено").

13) {Центр РОГ} ({Iris centre})

IF ({iris centre, smallest x}*)=0 OR ({iris centre, largest x})=0)**
RETURN ("Автоматическая проверка невозможна. Провести визуальную проверку или использовать дополнительные алгоритмы проверки")
END IF
centreX = ({iris centre, smallest X} + {iris centre, largest X})/2
centreY = ({iris centre, smallest Y}* + {iris centre, largest Y}*^{4})/2**
IF ((centreX < ({Image width}*^{5}/2 -1)) OR ((centreX > ({Image width}/2 +1))
RETURN ("Ошибка (испытания уровня 2). РОГ не центрирована горизонтально")
END IF
IF ((centreY < ({Image height}*^{6}/2 -1)) OR ((centreY > ({Image height}/2 +1))
RETURN ("Ошибка (испытания уровня 2). РОГ не центрирована вертикально")
END IF
RETURN ("Испытание уровня 2 пройдено").

А.3.7 Дополнительная информация о форматах файлов изображений

А.3.7.1 Формат файла PNG

Файл PNG начинается с 8-байтовой подписи. Значения шестнадцатеричного байта составляют 89 50 4E 47 0D 0A 1A 0A. После заголовка следуют блоки, каждый из которых содержит определенную информацию об изображении. Блок состоит из четырех частей: длина (4 байта), тип/имя блока (4 байта), данные блока (размер) и CRC (циклический избыточный код/контрольная сумма, 4 байта). CRC представляет собой CRC-32 с сетевым порядком байтов, вычисленный по типу блоков и данным блоков, но не по длине. Первыми обязательными компонентами являются:

- ширина (4 байта);
- высота (4 байта);
- битовая глубина (1 байт);
- тип цвета (1 байт);
- метод сжатия (1 байт);
- метод фильтрации (1 байт);
- метод чередования (1 байт).

Ширина и высота отражают размеры изображения в пикселях. Они представляют собой 4-байтовые целые числа. Недопустимо нулевое значение. Максимальным значением размера является $2^{31} – 1$, что позволяет использовать языки, которые имеют трудности с 4-байтовыми значениями без знака.

Поле «Битовая глубина» представляет собой 1-байтовое целое число, указывающее количество бит образца или индекс палитры (не количество бит на пиксель). Допустимыми значениями битовой глубины являются 1, 2, 4, 8 и 16, причем не все значения допустимы для всех типов цветов.

Поле «Тип цвета» представляет собой 1-байтовое целое число, которое описывает представление данных изображения. Коды типа цвета представляют собой суммы следующих значений: 1 (используемая палитра), 2 (используемый цвет) и 4 (используемый альфа-канал). Допустимыми значениями типов цветов являются 0, 2, 3, 4 и 6.

Для упрощения реализаций накладываются ограничения на значения битовой глубины для каждого типа цвета и запрещаются комбинации, которые плохо поддаются сжатию. Декодеры должны поддерживать все допустимые комбинации битовой глубины и типа цвета. Допустимые комбинации:

- 0 — допустимые значения битовые глубины = 1, 2, 4, 8, 16. Интерпретация — каждый пиксель представляет собой образец в градациях серого;
- 2 — допустимые значения битовые глубины = 8, 16. Интерпретация — каждый пиксель кодируется в R, G, B;

- 3 — допустимые значения битовые глубины = 1, 2, 4, 8. Интерпретация — каждый пиксель представляет собой индекс палитры; должен появиться блок PLTE;

- 4 — допустимые значения битовые глубины = 8, 16. Интерпретация — каждый пиксель представляет собой образец в градациях серого, за которым следует образец в альфа-канале;

- 6 — допустимые значения битовые глубины = 8, 16. Интерпретация — каждый пиксель кодируется в R, G, B, за которым следует образец в альфа-канале.

Глубина образца такая же, как и битовая глубина, за исключением случая цвета типа 3, в котором глубина образца всегда равна 8 битам.

Поле «Метод сжатия» представляет собой 1-байтовое целое число, которое указывает способ, используемый для сжатия данных изображения. В настоящее время используется только метод сжатия 0 (сжатие данных/расжатие данных методом скользящего окна не более 32768 байтов). Все стандартные изображения в формате PNG должны быть сжаты с помощью этой схемы. Поле «Метод сжатия» оставляется для возможного будущего расширения или проприетарных данных. Декодеры должны проверять этот байт и сообщать об ошибке, если он содержит нераспознанный код.

Поле «Метод фильтра» представляет собой 1-байтовое целое число, которое указывает метод предварительной обработки, применяемый к данным изображения перед сжатием. В настоящее время используется только метод фильтрации 0 (адаптивная фильтрация с пятью основными типами фильтров). Как и в поле «Метод сжатия», декодеры должны проверять этот байт и сообщать об ошибке, если он содержит нераспознанный код.

Поле «Метод чередования» представляет собой 1-байтовое целое число, которое указывает порядок передачи данных изображения. В настоящее время определены два значения данного поля: 0 (без чередования) или 1 (чересстрочное чередование Adam7).

А.3.7.2 Формат файла JP2

Структура файла формата JP2 состоит из объектов, некоторые из них являются необязательными. Первыми обязательными компонентами являются:

- блок подписи JPEG 2000;
- блок «Тип файла»;
- блок заголовка JP2:
    - блок заголовка изображения,
    - блок «Глубина цвета на компонент»,
    - блок «Цветная спецификация»,
    - и т. д.;
    - и т. п.

Физически каждый объект в файле инкапсулируется в двоичную структуру, называемую блоком. Эта двоичная структура характеризуется:

- LBox — длина блока. В этом поле указывается длина блока, хранящегося в виде 4-байтового целочисленного числа без знака с обратным порядком следования байтов. Данное значение включает в себя все поля блока, включая длину и тип. Если значение этого поля равно 1, тогда существует поле XLBox, значение которого будет фактической длиной блока. Если значение этого поля равно 0, длина блока не известна в момент записи поля LBox. В этом случае этот блок включается в себя все байты до конца файла. Если блок с длиной 0 содержится в другом блоке, тогда длина большего блока также должна быть равна 0. Это означает, что этот блок является последним блоком в файле. Значения 2—7 зарезервированы для использования ИСО (4 байта значения кодирования 0, 1 или 8 до $2^{32} - 1$);

- TBox — тип блока. Это поле указывает тип информации, хранящейся в поле DBox. Значение этого поля кодируется как 4-байтовое целочисленное число без знака с обратным порядком следования байтов. Однако в блоках обычно упоминается преобразование символьной строки целочисленного значения в соответствии с *[7]*. Для всех типов блоков, указанных в рекомендациях к настоящему стандарту, типы блоков будут обозначены как символьная строка (обязательно), так же как и 4-байтовые шестнадцатеричные целые числа (опционально). Кроме того, символ пробела отображается в преобразовании символьной строки типа поля как «\040». Все значения TBox, не указанные в рекомендациях к настоящему стандарту, зарезервированы для использования ИСО (4 байта без фиксированного значения). Некоторые из указанных блоков имеют следующий тип:

- блок «Подпись JPEG 2000» (jP\040\040 = 0x 6A 50 20 20). В блоке «Подпись JPEG 2000» указано, что формат этого файла определен стандартом JPEG 2000, а также он предоставляет небольшой объем информации, который может помочь определить достоверность остальной части файла. Блок «Подпись JPEG 2000» должен быть первым полем в файле, и все файлы должны содержать только один блок «Подпись JPEG 2000». Тип блока «Подпись JPEG 2000» должен быть «jP\040\040» (0x 6A 50 20 20). Длина этого блока должна быть 12 байтов. Содержимое этого блока должно быть четырехбайтовой символьной строкой '<CR> <LF> <0x87> <LF>' (0x 0D 0A 87 0A). Для целей проверки файлов это поле можно считать 12-байтовой строкой фиксированной длины, которая должна иметь значение: 0x 0000 000C 6A50 2020 0D0A 870A. Комбинация конкретного типа и содержимого для этого блока позволяет приложению обнаруживать общий набор ошибок передачи файлов. Последовательность CR-LF в содержимом позволяет обнаруживать ошибки передачи файлов, которые изменяют последовательность новой строки.

Окончательный перевод строки проверяет обратную проблему перевода CR-LF. Третий символ содержимого блока имеет свой старший разряд для обнаружения неудачных попыток передачи файлов, которые очищают бит 7,

- блок «Тип файла» (ftyp = 0x 66 74 79 70),
- блок заголовка JP2 (jp2h = 0x 6A 70 32 68), который представляет собой блок, содержащий:
  - блок заголовка изображения (ihdr = 0x 69 68 64 72), который является первым блоком заголовка JP2. Этот блок содержит общую информацию фиксированной длины об изображении, например размер изображения и количество компонентов. Содержимое блока заголовка JP2 должно начинаться с блока заголовка изображения. Данные блоки, расположенные в других местах в файле, должны игнорироваться. Длина блока заголовка изображения должна быть 22 байта, включая поля длины блока и типа. Большая часть информации в блоке заголовка изображения избыточна вместе с информацией, хранящейся в самом коде. Все ссылки на «кодированный поток» в описаниях полей в этом блоке заголовка изображения применимы к кодированному потоку, хранящемуся в первом блоке «Непрерывный кодированный поток» в файле. Файлы, содержащие противоречивую информацию между блоком заголовка изображения и первым кодированным потоком, не соответствуют файлам. Однако читатели могут попытаться считать эти файлы, используя значения, найденные в кодированном потоке. Тип блока заголовка изображения должен быть «ihdr» (0x 69 68 64 72), а содержимое блока должно иметь следующий формат: 4 байта для высоты, 4 байта для ширины, 2 байта для количества компонентов, 1 байт для глубины цвета на компонент, 1 байт для сжатия (только значение 7 определено), 1 байт для неизвестного цвета и 1 байт для интеллектуальной собственности,
  - блок «Глубина цвета на компонент» (bpcc = 0x 62 70 63 63),
  - блок «Цветная спецификация» (colr = 0x 63 6F 6C 72),
  - и т. д.;
- XLBox — увеличенная длина блока. Это поле указывает фактическую длину блока, если значение поля LBox равно 1. Это поле хранится как 8-байтовое целочисленное число без знака с обратным порядком следования байтов. Значение включает все поля блока, включая поля LBox, TBox и XLBox (если LBox = 1, 64 байта кодирования от 16 до $2^{64} - 1$; 0 байтов в любом другом случае);
- DBox — содержимое блока. Это поле содержит фактическую информацию, содержащуюся в этом блоке. Формат содержимого блока зависит от типа блока и будет определен индивидуально для каждого типа. (Переменные байты кодируют переменные значения.)

(Измененная редакция, изм. А1:2015)

Приложение В
(справочное)

Требования к регистрации изображений радужной оболочки глаза

В.1 Функция передачи модуляции и частота пространственной дискретизации

Функция передачи модуляции в системе формирования изображений должна быть ослаблена до 0,6 при пространственной частоте в 2 цикла/мм. Частота пространственной дискретизации получаемого цифрового изображения РОГ должна составлять не менее 10 пикселей/мм. Для измерения ФПМ допускается использовать синусоиды и радиальную миру (прямоугольный сигнал) с частотой в 2 пары линий/мм. Соответствующий верхний предел затухания составляет $(4/\pi) \cdot 0{,}6$, что на 2 дБ менее затухания при отношении амплитуды прямоугольного сигнала к амплитуде основного компонента Фурье (синусоиды), равном $-20 \cdot \log 10\ (\pi/4) = 2$ дБ.

В.2 Диапазоны сжатия и рекомендованные типы изображений

Таблица В.1 основана на рисунке 1 IREX-1 [1] и наглядно показывает рекомендованные типы изображений для использования в различных приложениях [сравнение «один к одному» (1:1) или сравнение «один ко многим» (1:*N*)] для различных размеров целевой записи.

Таблица В.1 — Типы изображений для различных размеров и видов использования целевой записи

Конфигурация		Размер целевой записи, Кбайт							
Функция	Рекомендуемый тип и формат сжатия информации	2	4	8	16	32	64	128	256
Все	IMAGE_TYPE_UNCROPPED Формат PNG без потерь или формат JPEG2000 без потерь								
Все	IMAGE_TYPE_VGA Формат PNG без потерь или формат JPEG2000 без потерь								
Все	IMAGE_TYPE_CROPPED Формат PNG без потерь или формат JPEG2000 без потерь								
Все	IMAGE_TYPE_CROPPED_ AND_MASKED Формат PNG без потерь или формат JPEG2000 без потерь								
1:*N*	IMAGE_TYPE_CROPPED Формат JPEG2000								
1:*N*	IMAGE_TYPE_CROPPED_ AND_MASKED Формат JPEG2000								
1:1	IMAGE_TYPE_CROPPED Формат JPEG2000								
1:1	IMAGE_TYPE_CROPPED_ AND_MASKED Формат JPEG2000								

В.3 Качество фокусировки

Изображения должны иметь качество фокусировки, при котором сохраняется заданное пространственное разрешение. На рисунке В.1 изображена РОГ с соответствующим разрешением и качеством фокусировки. Следует учитывать, что сжатие изображения и расфокусировка являются причиной деградации изображения. Алгоритм оценки качества фокусировки изображения и оценки фокусировки в диапазоне от 0 до 100 приведен в [8].



Рисунок В.1 — Изображение радужной оболочки глаза с высоким качеством фокусировки

В.4 Контраст

Изображение РОГ должно обладать очень хорошим разделением уровней серого на границе между РОГ и склерой и на границе между РОГ и зрачком, как показано на рисунке В.2, а также достаточным контрастом для выявления текстуры РОГ.

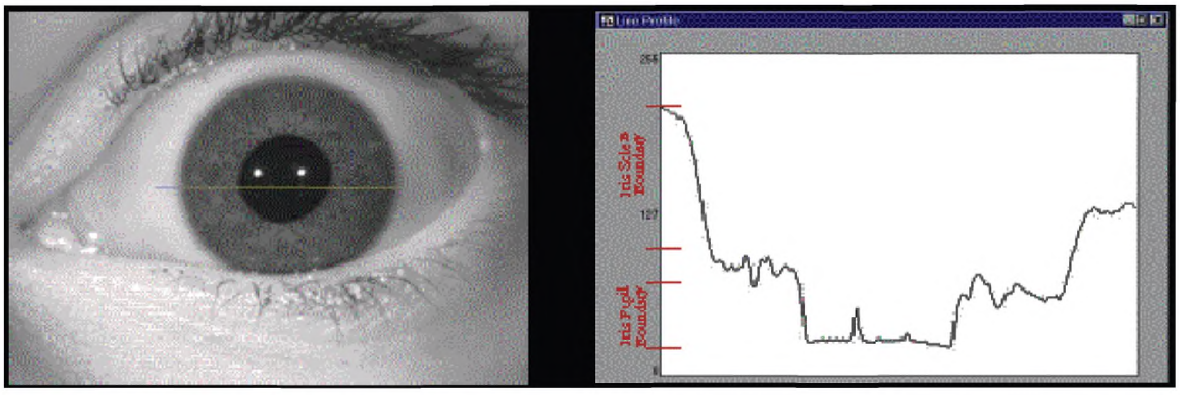


Рисунок В.2 — Изображение радужной оболочки глаза и диаграмма уровней серого

В.5 Видимая часть радужной оболочки глаза

Не менее 70 % РОГ должны быть видимыми, то есть не должны быть скрыты бликами, веками, ресницами и т. д. Следует отметить, что данное требование может быть трудновыполнимым для некоторых этнических групп.

В.6 Плотность распределения градаций серого

Изображение должно иметь динамический диапазон, включающий в себя не менее 256 уровней серого, значение интенсивности должно занимать как минимум 1 байт (8 битов), причем 7 битов должны содержать информацию об интенсивности. Если на изображении возникают области с бликами от осветительной системы, то значения интенсивности этих областей должны быть установлены на уровень насыщения (максимальный уровень серого) или на нулевое значение. Области зрачка, РОГ и склеры должны иметь значения интенсивности, отличающиеся от нуля и максимального уровня серого. Такое выделение на изображении областей с бликами от осветительной системы может быть введено, если в результате испытаний подтверждено влияние бликов на качество распознавания.

В.7 Освещение

Глаз должен быть освещен излучением ближнего инфракрасного диапазона с длиной волны от 700 до 900 нм. Данные рекомендации получены на основании практического опыта, но допускается использование излучений

других спектральных диапазонов, включая видимый свет. Угол между линией, соединяющей центры осветительной системы и зрачка, и оптической осью камеры должен быть не менее 5° для устранения эффекта «красных глаз». Осветительная система должна быть установлена рядом с камерой или ниже нее для предотвращения образования теней от бровей.

В.8 Соотношение длин сторон пикселя

Биометрический сканер должен создавать изображение, состоящее из пикселей квадратной формы, имеющих одинаковые вертикальные и горизонтальные размеры. Допустимое отклонение горизонтальных и вертикальных размеров пикселей не должно быть более 1 %, то есть соотношение размеров должно быть в пределах от 0,99 до 1,01.

В.9 Оптические искажения

На изображении РОГ не должны проявляться оптические искажения, включая сферические аберрации, хроматические аберрации, астигматизм и кому, согласно принятой практике проектирования оптических устройств [9].

В.10 Шум

Шум не должен присутствовать на изображении.

В.11 Ориентация изображения

Изображение должно содержать левый или правый глаз и должно быть представлено в следующем типовом виде:

- верхние веки и брови находятся в верхней части изображения;
- слезный канал правого глаза находится справа, левого — слева.

Если необходимо зеркальное отражение изображения в горизонтальной или вертикальной плоскости, то в параметрах заголовка должны быть указано, что требуется зеркальное отражение (таблица 4, строка 11).

В.12 Представление

Для достижения наилучших показателей распознавания и функциональной совместимости рекомендуются учитывать следующие факторы, необходимые для правильного представления РОГ:

- голову следует держать вертикально (не наклонять в сторону) таким образом, чтобы линия между центрами правой и левой РОГ была горизонтальной или отклонялась не более чем на ± 10°. Возможно получение изображения обоих глаз с последующим определением условной линии между центрами РОГ для измерения угла поворота РОГ;
- на изображении глаз должен быть открыт как можно шире с целью увеличения области изображения РОГ;
- размер зрачка должен быть не более 7 мм, так как чрезмерно расширенный зрачок может повлиять на качество распознавания;
- при регистрации РОГ пользователя в базе данных очки и контактные линзы необходимо снять для достижения наилучшего качества создаваемого шаблона и минимизации ошибки ложного несовпадения;
- следует снять жесткие и мягкие контактные линзы при регистрации и при распознавании/верификации.

В.13 Показатель качества

Если показатель качества биометрического образца может быть получен из представления, тогда главной задачей является максимизация показателя качества для всех представлений. Показатель качества должен количественно отображать полезность представления, которое является прогнозируемым поведением биометрического образца в биометрической системе. Показатель качества может зависеть от ряда факторов качества, включая разрешение, контраст и уровень шума изображения. Усредненный для большого числа изображений показатель качества должен прогнозировать выполнение идентификации и верификации используемого биометрического алгоритма. Для конкретной пары изображений РОГ одного глаза показатель качества может выражать вклад такой пары в общую прогнозируемую работу системы.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ ISO/IEC 2382-37—2016	IDT	ISO/IEC 2382-37:2017 «Информационные технологии. Словарь. Часть 37. Биометрия»
ГОСТ ISO/IEC 19794-1—2015	IDT	ISO/IEC 19794-1:2011 «Информационные технологии. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 1. Структура»
ГОСТ Р ИСО/МЭК 19785-2—2008	IDT	ISO/IEC 19785-2:2006 «Информационные технологии. Единая структура форматов обмена биометрическими данными. Часть 2. Процедуры действий регистрационного органа в области биометрии»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта ИСО/МЭК 19794-6:2011
Приложение ДА Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте	—
Приложение ДБ Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта	—
Примечание — Сопоставление структуры стандартов приведено, начиная с приложения ДА, так как предыдущие разделы стандартов идентичны.	

Библиография

[1] Grother P., Tabassi E., Quinn G.W. and Salamon W. IREX Interoperable Iris Exchange I: Performance of Iris Recognition Algorithms on Standard Images. NIST Interagency Report 7629, 2009 (Интероперабельный обмен данными радужной оболочки глаза I IREX: производительность алгоритмов распознавания радужной оболочки глаза на стандартных изображениях. Межведомственный отчет NIST 7629, 2009)

[2] ISO/IEC 15948:2004 Information technology — Computer graphics and image processing — Portable Network Graphics (PNG): Functional specification [Информационные технологии. Компьютерная графика и обработка изображения. Переносимая сетевая графика (PNG). Функциональная спецификация]

[3] ISO/IEC 15444 (all parts), Information technology — JPEG 2000 image coding system (Информационные технологии. Система кодирования изображения JPEG 2000)

[4] ISO/IEC 19794-1:2011/Amd 1:2013 Information Technology — Biometric data interchange formats — Part 1: Framework. Amendment 1: Conformance testing methodology (Информационные технологии. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 1. Структура. Дополнение 1. Методология испытаний на соответствие)

[5] Daugman John and Downing Cathryn. Effect of severe image compression on iris recognition performance, IEEE Trans. on Information Forensics and Security, 3(1): 52—61, March 2008 (Влияние сильного сжатия изображений на распознавание радужной оболочки глаз, IEEE транзакции по информационной криминалистике и безопасности, 3 (1): 52—61, март 2008 г.)

[6] ISO/IEC 15444-1:2016 Information technology — JPEG 2000 image coding system: Core coding system (Информационные технологии. Система кодирования изображения JPEG 2000. Внутренняя система кодирования)

[7] ISO/IEC 646:1991 Information technology — ISO 7-bit coded character set for information interchange (Информационные технологии. 7-битный набор кодированных символов ИСО для обмена информацией)

[8] Daugman John. How iris recognition works, IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology, 14(1): 21—30, January 2004 [Как работает распознавание по радужной оболочке глаза. Транзакции IEEE на схемах и системах для видеотехнологий, 14(1): 21—30, январь 2004 г.]

[9] Smith Warren J. Modern Optical Engineering The Design of Optical Systems. McGraw-Hill Inc., New York, 1990 (Современное проектирование оптических систем, McGraw-Hill Inc., Нью-Йорк, 1990)

УДК 004.93'1:006.89.006.354 ОКС 35.040

Ключевые слова: информационные технологии, биометрия, форматы обмена биометрическими данными, данные изображения, изображение радужной оболочки глаза, радужная оболочка глаза

БЗ 1—2019/12

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 07.12.2018. Подписано в печать 09.01.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,51. Уч.-изд. л. 5,80.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru