ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И

МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15535— 2012

Эргономика

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОЗДАНИЮ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ

ISO 15535:2012

General requirements for establishing anthropometric databases (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 201 «Эргономика, психология труда и инженерная психология»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1279-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15535:2012 «Основные требования к созданию антропометрических баз данных» (ISO 15535:2012 «General requirements for establishing anthropometric databases»).

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

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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.ru)

© Стандартинформ, 2014

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 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сбор данных 2
5 Требования к сбору данных 3
6 Форма базы данных 4
7 Содержание базы данных 4
8 Листы антропометрических данных 5
9 Статистическая обработка 5
Приложение А (обязательное) Метод определения количества испытуемых в выборке 6
Приложение В (обязательное) Лист антропометрических данных 8
Приложение С (справочное) Пример листа антропометрических данных 9
Приложение D (справочное) Метод представления в десятичном виде даты и возраста 10
Приложение Е (обязательное) Деление на возрастные группы в установленный период роста 12
Приложение F (обязательное) Процедура подготовки данных и статистической обработки 13
Приложение G (справочное) Рекомендуемые научные и технические цели создания совместимых на международном уровне баз данных 14
Приложение Н (справочное) Применение антропометрических данных 15
Приложение I (справочное) Пример базы данных 16
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации 17
Библиография 18

Введение

Принципы, применяемые при создании одежды, транспортных средств, рабочих мест, жилых помещений, мест для отдыха и занятий спортом и т. п., оказывают существенное влияние на здоровье человека. Использование баз данных о размерах тела человека, а также международных стандартов в области безопасности машин и средств индивидуальной защиты позволяет обеспечить выполнение важных требований по безопасности и защите здоровья человека.

Одной из главных трудностей при создании совместимых на международном уровне баз данных по антропометрии является наличие множества различных исследований, которые сложно сопоставить. Затруднения при сопоставлении возникают вследствие использования различных методов или их недостаточного описания. Стандарты, используемые для сбора антропометрических данных, являются основой создания антропометрических баз данных.

Настоящий стандарт предназначен для использования совместно с ИСО 7250-1[1)]. Основной целью настоящего стандарта является обеспечение всем исследователям возможности использования баз данных, созданных другими исследователями. База данных должна быть представлена в форме, допускающей ее использование специалистами, ответственными за разработку стандартов в области проектирования, требований к здоровью и безопасности [например, ИСО 15534 и ИСО 14738 (см. [1]—[4]). Настоящий стандарт направлен на обеспечение совместимости антропометрических баз данных на международном уровне.

Применяемый в настоящем стандарте международный стандарт разработан Техническим комитетом ИСО/ТС 159 «Эргономика».

1) ИСО 7250-1:2008 «Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и ориентиры для антропометрических измерений».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Эргономика

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОЗДАНИЮ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ

Ergonomics. Basic requirements for establishing anthropometric databases

Дата введения — 2013—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к антропометрическим базам данных и связанным с ними отчетам, содержащим результаты измерений, выполненных в соответствии с ИСО 7250-1.

В настоящем стандарте приведена необходимая информация (характеристики совокупности пользователей, методы отбора выборки, единицы измерений, статистики) для обеспечения возможности сравнения данных различных сегментов совокупности на международном уровне. Под сегментами совокупности в настоящем стандарте понимают группы людей, способных удерживать позы, установленные в ИСО 7250-1.

Примечание — Традиционные антропометрические показатели, установленные в ИСО 7250-1, являются необходимым дополнением к методам трехмерных измерений, разрабатываемым в некоторых странах. Важно, чтобы данные, полученные с помощью трехмерного сканирования, соответствовали определениям, приведенным в ИСО 7250-1 (см. ИСО 20685). Современные программные средства позволяют объединять традиционные антропометрические данные с данными, полученными с помощью трехмерного сканирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

ИСО 3166-1 Коды для представления названий стран и их подразделений. Часть 1. Коды стран (ISO 3166-1, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 1: Country codes)

ИСО 7250-1 Базовые измерения человеческого тела в технологическом проектировании. Часть 1. Определения и ориентиры для антропометрических измерений (ISO 7250-1, Basic human body measurements for technological design — Part 1: Body measurement definitions and landmarks)

ИСО 8601 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования (ISO 8601, Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times)

ISO/IEC 8859-1:1998 Информационные технологии. 8-битные однобайтовые наборы графических символов. Часть 1. Латинский алфавит № 1 (ISO/IEC 8859-1:1998, Information technology — 8-bit single-byte coded graphic character sets — Part 1: Latin alphabet No. 1)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **сегмент совокупности (пользователей)** (population segment): Группа людей, имеющих одну или несколько общих характеристик, влияющих на их антропометрические размеры.

Издание официальное

3.2 **совокупность пользователей** (user population): Группа или группы пользователей, для которых предназначен технологический проект.

3.3 **случайная выборка** (random sample): Выборка, сформированная таким образом, что каждый человек из совокупности имеет равный шанс быть отобранным в выборку.

3.4 **расслоенная выборка** (stratified sample): Выборка, устанавливаемая с помощью процедуры, в которой совокупность разделяют на подсовокупности (называемые слоями), из которых случайным образом отбирают в выборку установленное количество людей.

3.5 **демографические данные** (demographic data): Основная информация (такая как пол, место жительства или работы, профессия, образование), используемая для описания пользователей совокупности и/или сегментов совокупности.

3.6 **антропометрия** (anthropometry): Изучение и измерение физических размеров и массы тела человека и его частей.

3.7 **антропометрические данные** (anthropometric data): Результаты измерений размеров (например, высоты, длины, глубины, ширины и окружности) тела человека и его частей.

3.8 **антропометрическая база данных** (anthropometric database): Совокупность результатов антропометрических измерений (антропометрических данных) и демографических данных, собранных и записанных для группы людей (выборки).

3.9 **антропометрический отчет** (anthropometric report): Отчет, содержащий описание происхождения и содержания данных, методы измерений и статистические характеристики антропометрической базы данных.

4 Сбор данных

4.1 Общие положения

Для создания совместимых на международном уровне антропометрических баз данных должны быть использованы нижеприведенные методы.

4.2 Определение, методы и условия измерений показателей

4.2.1 Должны быть использованы методы измерений, приведенные в ИСО 7250-1. Любое отклонение от них должно быть отражено в антропометрическом отчете. Показатели, не установленные в ИСО 7250-1, следует измерять в соответствии с целями исследования. В этом случае определения показателей, методы, инструменты и единицы измерений должны быть четко указаны в отчете.

4.2.2 Если измерения могут быть проведены как на правой, так и на левой стороне тела человека, в отчете должно быть указано, на какой стороне были проведены измерения.

4.2.3 Должны быть предоставлены фотографии или подробные схемы проведенных измерений, а процедуры измерений должны быть документированы.

4.2.4 Человек должен быть обнаженным или минимально одетым, с непокрытой головой и без обуви. Тип одежды, если она имеет значение, должен быть закодирован в антропометрическом листе данных.

4.2.5 Условия выполнения и результаты измерений должны быть документированы.

4.3 Методы отбора выборки

4.3.1 Демографические характеристики представителей совокупности должны быть указаны в отчете как можно более четко. Если совокупность делят на несколько подгрупп, например, исходя из места проведения исследований или места проживания испытуемых, с целью отбора выборки или составления статистического отчета, это должно быть указано в отчете.

4.3.2 Рекомендуется применять методы отбора случайной выборки или отбора случайной расслоенной выборки. Однако если это невозможно, то в отчете должен быть указан используемый метод отбора выборки.

4.3.3 Количество данных, необходимое для создания базы данных, следует определять на основе требуемой точности результатов измерений (см. приложение А). Следует учитывать, что на отбор испытуемых влияет множество факторов, таких как размер совокупности, количество людей, согласных на участие, а также временные и финансовые затраты, необходимые для организации исследований.

5 Требования к сбору данных

5.1 Базовое демографическое описание испытуемых

Испытуемые должны заполнить анкету с биографическими данными, с указанием даты рождения, даты проведения исследований и места проведения исследований. В анкету в зависимости от целей исследования может быть включена другая демографическая информация.

5.2 Обнаружение и исправление ошибок измерений

Во время сбора данных необходимо исправлять очевидные ошибки, например, на основе использования специальных программных средств, выявляющих результаты, находящиеся за пределами обоснованного диапазона данных, соответствующего данному параметру (см. приложение F).

5.3 Точность средств измерений

Антропометрические средства измерений линейных размеров и размеров окружности должны давать результаты измерений с точностью до 1 мм. Средства измерений массы тела должны обеспечивать определение веса с точностью до 500 г.

5.4 Состав выборки

Следующие параметры должны быть учтены при планировании состава выборки:
- возраст;
- пол.

5.5 Объем выборки

Объем выборки должен быть достаточным для получения оценки определенного размера тела в конкретной группе. Например, объем выборки должен быть достаточным для определения среднего роста совокупности в пределах ±10 мм для женщин в возрасте 30—34 лет.

При необходимости для определения объема выборки следует учитывать:
- географическое положение;
- социально-экономическое положение;
- уровень образования;
- профессию;
- другие демографические переменные, которые оказывают влияние на антропометрические распределения.

5.6 Система хранения данных

Все данные должны быть записаны на цифровые носители информации, совместимые с широко распространенными цифровыми системами.

5.7 Тип одежды

Типы одежды, применяемые при исследованиях, должны быть определены и закодированы (например, обнаженному человеку соответствует код 0, человеку в нижнем белье — 1, в легкой одежде — 2, в другой установленной одежде — 3).

5.8 Подготовка и контроль работы персонала с измерительным оборудованием

Специалисты, имеющие опыт в антропометрии, должны регулярно выполнять подготовку персонала и контроль качества его работы с измерительным оборудованием для обеспечения необходимой точности результатов. Данные повторных измерений должны быть записаны. Стандартные ошибки каждого специалиста, выполняющего измерения, разность результатов разных специалистов, среднее абсолютных величин разностей, должны быть вычислены и записаны для всех антропометрических показателей. Такие записи обеспечивают возможность проведения случайных проверок в ходе выполнения исследований.

6 Форма базы данных

6.1 В соответствии с ИСО/МЭК 8859-1:1998, должен быть использован код ASCII.

6.2 Каждый элемент данных должен быть разделен табуляцией.

6.3 Содержание рядов в базе данных приведено в 6.3.1—6.3.3.

6.3.1 Данные следует вводить на русском языке.

6.3.2 Наименование каждого элемента данных должно быть приведено в первом ряду базы данных с использованием предназначенных слов на русском языке и подходящих обозначений на других языках, если это необходимо. Коды элементов и акронимы не должны быть использованы в ряду 1 взамен наименований на русском языке, так как это может вызвать путаницу.

6.3.3 Второй и последующий ряды базы данных должны содержать данные, а каждый элемент данных должен быть перечислен в том порядке, в каком он указан в ряду 1.

Пример

Номер человека	*Пол*	*Место проведения исследований*	*Дата проведения исследований*	*Масса тела*	*Рост*
0001	*М*	*GB/Лондон*	*2000-05-23*	*78,5*	*1756*

6.4 Все измерения тела должны быть записаны в миллиметрах (мм) или килограммах (кг) (Международная система единиц).

6.5 Отсутствующие данные должны быть записаны как 9999.

6.6 Пример базы данных приведен в приложении I.

7 Содержание базы данных

В базу данных должны быть включены следующие элементы данных.

7.1 Требуемые исходные данные

7.1.1 Элемент 1. Номер человека.

7.1.2 Элемент 2. Пол — М (для мужчин), Ж (для женщин).

7.1.3 Элемент 3. Место проведения исследований — Страна с указанием кода по ИСО 3166-1 и адрес.

7.1.4 Элемент 4. Время проведения исследований (метод ИСО 8601) — yyyy-mm-dd (например, 2003-05-23 для даты 23 мая 2003 года).

7.1.5 Элемент 5. Дата рождения (метод ИСО 8601) — yyyy-mm-dd (например, 2003-04-05 для даты 5 апреля 2003 года).

7.1.6 Элемент 6. Возраст в десятичном виде — Возраст человека, вычисленный после исследования, в соответствии с методом, описанным в приложении D.

7.2 Рекомендуемые исходные данные

В зависимости от целей исследования в базу данных могут быть включены дополнительные исходные данные, такие как место рождения, школа, профессия или сегмент совокупности.

7.3 Антропометрические данные

В соответствии с ИСО 7250-1 антропометрические данные должны быть записаны как элементы 11—56. В случае если какие-либо переменные в соответствии с ИСО 7250-1 не измерены, или некоторые данные отсутствуют, то они должны быть записаны как 9999.

7.4 Дополнительные данные

В случае если проводят дополнительные измерения, не представленные в ИСО 7250-1, то эти данные должны быть записаны под номером 57 и выше в алфавитном порядке.

8 Листы антропометрических данных

Биографические данные и измерения каждого человека должны быть записаны в электронные формы или листы данных.

9 Статистическая обработка

9.1 Перед проведением статистической обработки резко выделяющиеся значения должны быть выявлены и исследованы (см. приложение F).

9.2 Возраст каждого человека должен быть вычислен в соответствии с приложением D.

9.3 Измерения детей в период роста должны быть приведены в таблице с интервалом в один год, как показано в таблице E.1.

9.4 Данные по группам взрослых рекомендуется приводить в таблице с интервалом по возрасту в 5 лет (см. приложение E). Если это невозможно, например когда размер выборки небольшой, могут быть приведены данные с интервалом по возрасту в 10 лет или 20 лет, как показано в таблице E.2. Желательно представлять в таблице отдельно данные для взрослых мужчин и взрослых женщин. Также желательно представлять в таблице данные по объединенной выборке (для мужчин и женщин совместно). Для объединенной выборки данные должны быть взвешенными для учета неравных объемов выборки для мужчин и женщин.

9.5 Информация по представлению данных и интерпретации результатов приведена в приложении F.

Приложение А
(обязательное)

Метод определения количества испытуемых в выборке

Объем выборки должен быть достаточным для целей исследования. В большинстве случаев для целей технологического проектирования наибольший интерес представляют антропометрические данные 5-й и 95-й процентилей совокупности.

Приведенный в настоящем приложении метод позволяет вычислить объем выборки, необходимый для получения оценок 5-й и 95-й процентилей с заданной достоверностью.

А.1 Минимальное количество испытуемых в случайной выборке n, необходимое для обеспечения соответствия оценок 5-й и 95-й процентилей по полученным данным 5-й и 95-й процентилям истинной совокупности с уровнем доверия 95 % и относительной погрешностью a вычисляют по следующей формуле

$$n = \left(\frac{1{,}96 \cdot \mathrm{CV}}{a}\right) \cdot 1{,}534^2, \tag{А.1}$$

где 1,96 — критическое значение (z-значение) нормального распределения для двухстороннего доверительного интервала с уровнем доверия 95 %[1];

CV — коэффициент вариации.

$$\mathrm{CV} = \frac{\mathrm{SD}}{\overline{x}} \cdot 100,$$

где $\overline{x}$, SD — выборочные среднее и стандартное отклонения совокупности для рассматриваемого размера тела;

a — требуемая относительная погрешность в процентах.

А.2 Уравнение для минимального объема выборки, приведенное в А.1, получено следующим образом.

Двухсторонний доверительный интервал с уровнем доверия 95 % для процентили имеет вид

$$P \pm 1{,}96 \cdot S_P, \tag{А.2}$$

где P — процентиль;

S_P — стандартная ошибка (стандартное отклонение) оценки процентили.

Желательно, чтобы границы этого доверительного интервала не удалялись от среднего более, чем на заданный процент среднего. Следовательно, требуется такой объем выборки, чтобы

$$1{,}96 \cdot S_P \le \frac{a\overline{x}}{100}. \tag{А.3}$$

В этом случае стандартная ошибка 5-й или 95-й процентили имеют вид

$$S_P = \sqrt{S_{\overline{x}}^2 + 1{,}645^2 \cdot S_{s_x}^2}, \tag{А.4}$$

где $S_{\overline{x}}$ — стандартная ошибка (стандартное отклонение) выборочного среднего;

S_{s_x} — стандартная ошибка (стандартное отклонение) выборочного стандартного отклонения.

Формула (А.4) может быть упрощена, поскольку $S_{\overline{x}}$ и S_{s_x} являются функциями s_x.

$$S_{\overline{x}} = \sqrt{\frac{s_x^2}{n}}. \tag{А.5}$$

$$S_{s_x} = \sqrt{\frac{s_x^2}{2n}}. \tag{А.6}$$

Следовательно, стандартная ошибка 5-й или 95-й процентили в формуле (А.4) может быть представлена в виде

$$S_P = \sqrt{\frac{s_x^2}{n} + 1{,}645^2 \cdot \frac{s_x^2}{2n}}. \tag{А.7}$$

[1] Квантиль нормированного нормального распределения уровня 0,975.

Это выражение может быть упрощено следующим образом

$$S_P = \frac{s_x}{\sqrt{n}}\sqrt{1 + \frac{1{,}645^2}{2}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}} \cdot 1{,}534. \quad (A.8)$$

Подставляя выражение (А.8) в неравенство (А.3), легко получить неравенство

$$1{,}96 \cdot \frac{s_x}{\sqrt{n}} \cdot 1{,}534 \le \frac{a\bar{x}}{100}, \quad (A.9)$$

или после преобразования

$$1{,}96 \cdot \frac{100 s_x}{a\bar{x}} \cdot 1{,}534 \le \sqrt{n}. \quad (A.10)$$

По определению коэффициент вариации имеет вид

$$CV = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100. \quad (A.11)$$

Следовательно, формула (А.10) может быть еще упрощена

$$1{,}96 \cdot \frac{CV}{a} \cdot 1{,}534 \le \sqrt{n}. \quad (A.12)$$

Таким образом

$$n \ge \left(1{,}96 \cdot \frac{CV}{a}\right)^2 \cdot 1{,}534^2,$$

$$n \ge \left(3{,}006 \cdot \frac{CV}{a}\right)^2. \quad (A.13)$$

А.3 На практике истинные среднее и стандартное отклонения совокупности обычно неизвестны, поэтому их оценки определяют на основе результатов предыдущих исследований аналогичной совокупности.

А.4 Так как каждому размеру соответствует свой коэффициент вариации (CV), то каждому размеру соответствует свой минимальный объем выборки. На практике, однако, желательно определить минимальный объем для размеров тела, имеющих наибольший CV. При использовании данного подхода, вычисленный объем выборки является достаточным для других размеров тела.

А.5 Например, необходимо определить по выборке 5-ю и 95-ю процентили роста, окружности грудной клетки и ширины плеч с относительной точностью 1 % и уровнем доверия 95 %.

Предыдущее исследование той же самой или аналогичной совокупности дало следующие выборочные статистики:

	Выборочное среднее	SD	CV
Рост	175,6	6,7	3,8
Окружность грудной клетки	99,1	6,9	7,0
Ширина плеч	49,2	2,6	5,3

Подставляя эти данные в уравнение (А.1), можно вычислить объем выборки (см. таблицу А.1).

Таблица А.1 — Минимальный объем выборки для уровня доверия 95 % и относительной точности 1 %.

Наименование показателя	Формула объема выборки
Рост	$n = \left(\frac{1{,}96 \cdot 3{,}8}{1}\right) \cdot (1{,}534)^2 = 130{,}5 = 131$
Окружность грудной клетки	$n = \left(\frac{1{,}96 \cdot 7{,}0}{1}\right) \cdot (1{,}534)^2 = 443{,}0 = 443$
Ширина плеч	$n = \left(\frac{1{,}96 \cdot 5{,}3}{1}\right) \cdot (1{,}534)^2 = 253{,}9 = 254$

В соответствии с таблицей А.1, при выполнении измерений 443-х человек, могут быть получены оценки с требуемой точностью и достоверностью для всех параметров.

Приложение В
(обязательное)

Лист антропометрических данных

В.1 Введение

В листе антропометрических данных для каждого испытуемого должна быть указана основная информация, указанная в подразделах В.1.1—В.1.7. Другие демографические данные, представляющие важность для исследования, также должны быть записаны в лист данных.

В.1.1 Идентификация испытуемого

Лист данных для каждого испытуемого должен иметь произвольный или назначаемый случайным образом идентификационный номер и/или в нем должны быть указаны фамилия и инициалы испытуемого. Рекомендуется использовать оба варианта, чтобы к испытуемым можно было обращаться по имени и для проверки, что назначенные идентификационные номера уникальны для каждого испытуемого. Однако после того как сбор данных выполнен, антропометрическая база данных должна быть сделана анонимной, чтобы идентификация людей была невозможна.

В.1.2 Пол

Пол человека должен быть указан.

В.1.3 Место проведения исследований

Должен быть указан регион и/или страна, где были проведены исследования.

В.1.4 Дата проведения исследований

Дата проведения исследований должна быть записана в формате год — месяц — день.

В.1.5 Дата рождения

Дата рождения должна быть записана в формате год — месяц — день.

В.1.6 Элементы измерений

В листе данных в качестве первых элементов измерений должны быть записаны элементы измерений по ИСО 7250-1. В зависимости от целей исследования могут быть добавлены элементы измерений, установленные в других международных стандартах. В этом случае измеряемые параметры, методы измерений, используемые средства измерений и т. д. должны быть указаны в начале отчета.

В.1.7 Имя выполняющего измерения

Следует указывать фамилию и инициалы специалиста, выполняющего измерения. Это полезно при сборе данных или возникновении вопросов, связанных с появлением резко выделяющихся значений. Однако включать данную информацию в окончательную версию базы данных не следует.

Приложение С
(справочное)

Пример листа антропометрических данных

С.1 Персональная идентификационная информация

Персональные данные, которые могут быть использованы для идентификации испытуемого (например, его имя) защищены законами о неприкосновенности частной жизни во многих странах, являющихся членами ИСО (см. В.1.1). Для учета требований о неприкосновенности частной жизни фамилии, инициалы и персональные номера испытуемых должны быть записаны в файл, хранящийся отдельно от антропометрической базы данных, а доступ к файлу должен быть ограничен в соответствии с законодательством страны по защите неприкосновенности частной жизни. Оригинальные листы данных с фамилиями, инициалами и другой персональной информацией должны быть уничтожены после создания базы данных.

С.2 Порядок выполнения измерений

В примере, приведенном в таблице С.1, данные измерений представлены в порядке, соответствующем порядку выполнения измерений. Этот порядок отличается от порядка, в котором должны храниться данные в базе данных.

При составлении листа антропометрических данных вопросы эффективности на рабочем месте должны иметь приоритет над вопросами, связанными с базой данных.

С.3 Место для заметок

Специалисту, выполняющему измерения, должно быть предоставлено дополнительное место на листе для отметок, которые могут помочь ему при анализе и интерпретации данных. Если испытуемый очень высокого/низкого роста или асимметричен, это необходимо отметить для подтверждения достоверности необычных данных на этапе предварительной обработки данных.

Таблица С.1 — Пример листа антропометрических данных, где после наименования показателя приведен подпункт ИСО 7250-1

Номер субъекта: Пол М Ж			Место проведения исследований:		
Дата проведения исследований: yyyy-mm-dd			Дата рождения: yyyy-mm-dd		
Возраст в десятичном виде: yy.**x**					
Компания/организация:			Подразделение:		
Школа: начальная/средняя/университет			(степень: класс:)		
Тип одежды: 0 1 2 3			Профессия:		
Наименование показателя	Подпункт ИСО 7250-1	Единицы измерений	Наименование показателя	Подпункт ИСО 7250-1	Единицы измерений
1 Вес	4.1.1	кг	11 Окружность грудной клетки	4.4.9	мм
2 Рост	4.1.2	мм	12 Окружность талии	4.4.10	мм
3 Высота подвздошной кости в положении стоя	4.1.6	мм	13 Окружность бедра	4.4.12	мм
4 Высота кулака (ось сжатия)	4.4.4	мм	14 Окружность икроножной мышцы	4.4.13	мм
5 Высота колен	4.2.14	мм	15 Сагиттальная дуга	4.3.13	мм
6 Ширина плеч (биокромиальная)	4.2.8	мм	16 Глубина головы	4.3.9	мм
7 Ширина грудной клетки в положении стоя	4.1.11	мм	17 Ширина головы	4.3.10	мм
8 Ширина бедер в положении стоя	4.1.12	мм	18 Длина кисти рук	4.3.1	мм
9 Ширина бедер в положении сидя	4.2.11	мм	19 Длина стопы	4.3.7	мм
10 Глубина живота в положении сидя	4.2.15	мм	20 Ширина стопы	4.3.8	мм
Заметки					
Специалист, выполняющий измерения:					

Приложение D
(справочное)

Метод представления в десятичном виде даты и возраста

D.1 Представление даты и возраста в виде десятичного числа

Таблица D.1 — Представление даты и возраста в виде десятичного числа

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077	159	238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079	—	241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082	—	244	—	411	—	578	663	—	830	—	997
Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Пример — В таблице на пересечении строки 14 и колонки «октябрь» приведено значение 784. Следовательно, дате проведения исследований 2002-10-14 соответствует десятичное число 2002,784, а дате рождения 1981-06-17 соответствует десятичное число 1981,458. Таким образом десятичный возраст испытуемого на дату проведения исследований вычисляют в виде разности 2002,784 – 1981,458 ≈ 21,33.

D.2 Текст программы представления даты и возраста в виде десятичного числа

```
Function agecalc (examyear, exammonth, examdate, birthyear, birthmonth, birthdate)
Dim Cexam As Integer: Dim Cbirth As Integer
If exammonth = 1 Then Cexam = 0
If exammonth = 2 Then Cexam = 31
If exammonth = 3 Then Cexam = 59
If exammonth = 4 Then Cexam = 90
If exammonth = 5 Then Cexam = 120
If exammonth = 6 Then Cexam = 151
If exammonth = 7 Then Cexam = 181
If exammonth = 8 Then Cexam = 212
If exammonth = 9 Then Cexam = 243
If exammonth = 10 Then Cexam = 273
If exammonth = 11 Then Cexam = 304
If exammonth = 12 Then Cexam = 334
If birthmonth = 1 Then Cbirth = 0
If birthmonth = 2 Then Cbirth = 31
If birthmonth = 3 Then Cbirth = 59
If birthmonth = 4 Then Cbirth = 90
If birthmonth = 5 Then Cbirth = 120
If birthmonth = 6 Then Cbirth = 151
If birthmonth = 7 Then Cbirth = 181
If birthmonth = 8 Then Cbirth = 212
If birthmonth = 9 Then Cbirth = 243
If birthmonth = 10 Then Cbirth = 273
If birthmonth = 11 Then Cbirth = 304
If birthmonth = 12 Then Cbirth = 334
If birthmonth = 2 And birthdate = 29 Then birthdate = 28 (Это означает что 02-29 считают как 02-28 для Birthdate)
If exammonth = 2 And examdate = 29 Then examdate = 28 (Это означает что 02-29 считают как 02-28 для Examdate)
agecalc=examyear−birthyear + (Cexam + examdate − Cbirth − birthdate)/365
End Funt ion
```

Примечание — Коммерчески доступное программное обеспечение, такое как электронные таблицы, может быть использовано для решения проблем, связанных с високосным годом.

Приложение Е
(обязательное)

Деление на возрастные группы в установленный период роста

Испытуемые должны быть разделены на возрастные группы, как показано в таблицах Е.1 и Е.2, с использованием метода, приведенного в приложении D.

Таблица Е.1 — Возрастные группы для детей и юношей

Возрастная группа	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0
Возраст человека	От 4,50 до 5,49 включ.	От 5,50 до 6,49 включ.	От 6,50 до 7,49 включ.	От 7,50 до 8,49 включ.	От 8,50 до 9,49 включ.	От 9,50 до 10,49 включ.	От 10,50 до 11,49 включ.	От 11,50 до 12,49 включ.	От 12,50 до 13,49 включ.	От 13,50 до 14,49 включ.	От 14,50 до 15,49 включ.	От 15,50 до 16,49 включ.	От 16,50 до 17,49 включ.	От 17,50 до 18,49 включ.	От 18,50 до 19,49 включ.

Таблица Е.2 — Возрастные группы для взрослых

Деление на интервалы по 5 лет		Деление на интервалы по 10 лет		Деление на интервалы по 20 лет		Взрослые	
Возрастная группа	Возраст человека	Возрастная группа	Возраст человека	Возрастная группа	Возраст человека	Возрастная группа	Возраст человека
От 20 до 24 включ.	От 19,50 до 24,49 включ.	От 20 до 29 включ.	От 19,50 до 29,49 включ.	От 20 до 39 включ.	От 19,50 до 39,49 включ.	20 и старше	Старше 19,50
Св. 25 « 29 «	Св. 24,50 « 29,49 «						
« 30 « 34 «	« 29,50 « 34,49 «	Св. 30 до 39 включ.	Св. 29,50 до 39,49 включ.				
« 35 до 39 «	« 34,50 « 39,49 «						
« 40 « 44 «	« 39,50 « 44,49 «	Св. 40 до 49 включ.	Св. 39,50 до 49,49 включ.	Св. 40 до 59 включ.	Св. 39,50 до 59,49 включ.		
« 45 « 49 «	« 44,50 « 49,49 «						
« 50 « 54 «	« 49,50 « 54,49 «	Св. 50 до 59 включ.	Св. 49,50 до 9,49 включ.				
« 55 « 59 «	« 54,50 « 59,49 «						
« 60 « 64 «	« 59,50 « 64,49 «	Св. 60 до 69 включ.	Св. 59,50 до 69,49 включ.	Св. 60 до 79 включ.	Св. 59,50 до 79,49 включ.		
« 65 « 69 «	« 64,50 « 69,49 «						
« 70 « 74 «	« 69,50 « 74,49 «	Св. 70 до 79 включ.	Св. 69,50 до 79,49 включ.				
« 75 « 79 «	« 74,50 « 79,49 «						
« 80 « 84 «	« 79,50 до 84,49 «	Св. 80 до 89 включ.	Св. 79,50 до 89,49 включ.	Св. 80 до 99 включ.	Св. 79,50 до 99,49 включ.		
« 85 « 89 «	« 84,50 « 89,49 «						
« 90 « 94 «	« 89,50 до 94,49 «	Св. 90 до 99 включ.	Св. 89,50 до 99,49 включ.				
« 95 « 99 «	« 94,50 « 99,49 «						

Приложение F
(обязательное)

Процедура подготовки данных и статистической обработки

F.1 Подготовка данных

F.1.1 Сначала должны быть получены выборочные среднее и стандартное отклонения для каждой возрастной группы, а затем необходимо провести анализ данных на выявление результатов измерений, выходящих за пределы интервала ±3 SD от среднего.

F.1.2 Затем для каждой возрастной группы должны быть подготовлены точечные диаграммы (диаграммы рассеяния) пар измерений, имеющих высокую корреляцию, и других важных данных. Испытуемые, имеющие резко выделяющиеся на диаграмме значения, должны быть исследованы. Если причины таких значений понятны, то данные при необходимости могут быть скорректированы. Если причины неизвестны, то данные должны быть заменены на 9999.

F.1.3 Данные, полученные с помощью этой процедуры, формируют эталонный набор данных. Основные статистические значения, фиксируемые в отчете, должны быть получены из эталонного набора данных.

F.1.4 Некоторые размеры (например, толщина кожных складок), которые не включены в ИСО 7250-1 и не подчиняются нормальному распределению (распределению Гаусса), должны быть нормализованы.

F.2 Отчет о результатах измерений

F.2.1 После завершения предварительной обработки данных для каждого измеренного размера должны быть представлены следующие описательные статистики:

- количество испытуемых;
- минимальное значение;
- максимальное значение;
- среднее арифметическое;
- стандартная ошибка среднего ($S_{\bar{x}}$);
- выборочное стандартное отклонение (SD);
- стандартная ошибка 5-й и 95-й процентилей;
- оценка коэффициента вариации;
- распределение частот;
- коэффициент асимметрии;
- эксцесс;
- оценки процентилей с 1-й до 99-й, предпочтительно, чтобы значения процентилей были вычислены на основе фактических данных измерений испытуемых в выборке, а не на основе теоретического нормального распределения, построенного на основе выборочных среднего и стандартного отклонений.

F.2.2 Если не представлены индивидуальные данные испытуемых или данные не обработаны, то рекомендуется представить коэффициенты корреляции между показателями (вычисленные с точностью до трех знаков после запятой). Коэффициенты корреляции должны быть представлены в виде матрицы.

F.2.3 В статистических таблицах должны быть использованы наименования размеров на русском языке или на русском и английском языках. Информация, установленная в разделе 5, также должна быть приведена на русском языке или на русском и английском языках.

Приложение G
(справочное)

Рекомендуемые научные и технические цели создания совместимых на международном уровне баз данных

G.1 Оценка существующих данных для проверки доступности критических размеров и актуальности данных.

G.2 При необходимости новых данных определение достаточного объема выборки и стратегии отбора выборки. Например, подходящая расслоенная выборка может включать в себя слои по географическим областям, возрасту и полу. Необходимо правильно применять методы отбора выборки для обеспечения репрезентативности выборки в каждом слое.

G.3 Использование методов измерений, установленных в ИСО 7250-1. Следует убедиться, что специалисты, проводящие измерения, умеют применять данные методы.

G.4 Обеспечение качества данных на основе сопоставления данных, полученных одним и разными специалистами, выполняющими измерения, и проведения постоянного наблюдения за сбором данных.

Приложение Н
(справочное)

Применение антропометрических данных

Большая часть измерений размеров тела и их производных используется при выполнении сложных проектов, а также для описания размеров тела человека и ключевых измерений, определения размеров одежды, включая индивидуальное оборудование и средства защиты, разработки манекенов, тренажеров, оборудования для головы и лица, обуви, перчаточных изделий, проектирования рабочего пространства и определения припусков для тела, создания конструкции транспортных средств, биомеханических протезов, компьютерных манекенов и моделей тела человека.

Чтобы убедиться, что проект подходит для предполагаемой совокупности пользователей, необходимо определить размеры, имеющие критическое значение для обеспечения совместимости человека и оборудования. Это может потребовать проведения ограниченного количества испытаний при участии человека.

Измерения совокупности пользователей, хранящиеся в базе данных, всегда должны быть готовы к использованию. Поскольку критические измерения в некоторых случаях получают из комбинаций размеров, база данных должна позволять проводить вычисление размеров для каждого человека из совокупности или объединять информацию, относящуюся к коэффициенту корреляции и оценкам рассчитанных размеров.

Информация антропометрической базы данных может быть использована для определения несоответствия конструкции и конкретной совокупности пользователей. Это необходимо, если для безопасного использования оборудования существуют ограничения. Например, некоторые аттракционы из-за ограничений по размерам подходят только для детей. Если для обеспечения безопасности используют ограничения по возрасту и/или росту, должна быть возможность установления связи данных по критическим размерам (например, по досягаемости рук в стороны) с возрастом или ростом для подтверждения его (их) пригодности как контрольного показателя.

Шкалы размеров для одежды или оборудования могут быть построены на основе приведенных в базе данных размеров. На основе информации базы данных многовариантные сочетания размеров могут быть проверены на их пригодность для определенной части совокупности пользователей.

Приложение I
(справочное)

Пример базы данных

Номер испытуемого	1	2	3	4	5
Пол	М	М	Ж	Ж	М
Место проведения исследований	США / Нью-Йорк				
Дата проведения исследований	2010-05-23	2010-05-23	2010-05-24	2010-05-24	2010-05-24
Дата рождения	1992-02-12	1990-04-17	1991-04-05	1990-02-02	1992-03-03
Возраст в десятичном виде	18,27	20,10	19,13	20,30	18,22
Компания/организация	ATT	Goldman	Chase	Picholine	9999
Школа	3	3	3	3	3
Тип одежды	0	0	0	0	0
Профессия	Клерк	Офисный работник	Банковский служащий	Официант	Актер
4.1.1 Вес	87,5	72,0	42,5	50,5	78,0
4.1.2 Рост	1607	1653	1696	1804	1744
4.1.3 Высота уровня глаз	9999	9999	9999	9999	9999
4.1.4 Высота плеча	9999	9999	9999	9999	9999
4.1.5 Высота локтя	9999	9999	9999	9999	9999
4.1.6 Высота подвздошной ости в положении стоя	965	1005	1030	962	1134
4.1.7 Высота промежности	9999	9999	9999	9999	9999
4.1.8 Высота большеберцовой кости	9999	9999	9999	9999	9999
4.1.9 Глубина грудной клетки	9999	9999	9999	9999	9999
4.1.10 Глубина тела в положении стоя	9999	9999	9999	9999	9999
4.1.11 Ширина грудной клетки в положении стоя	287	302	307	322	347
4.1.12 Ширина бедер в положении стоя	317	323	334	345	398
4.2.1 Высота в положении сидя (прямо)	9999	9999	9999	9999	9999
4.2.2 Высота уровня глаз в положении сидя	9999	9999	9999	9999	9999
4.2.3 Высота шейной точки в положении сидя	9999	9999	9999	9999	9999
4.2.4 Высота надплечья в положении сидя	9999	9999	9999	9999	9999
4.2.5 Высота локтя в положении сидя	9999	9999	9999	9999	9999
4.2.6 Расстояние локоть — плечо	9999	9999	9999	9999	9999
4.2.7 Расстояние локоть — запястье	9999	9999	9999	9999	9999

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 3166-1:2006	—	*
ИСО 7250-1:2008	—	*
ИСО 8601:2004	—	*
ИСО/МЭК 8859-1:1998	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Библиография

[1] ISO 14738:2002, Safety of machinery — Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery

[2] ISO 15534-1:2000, Ergonomic design for the safety of machinery — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery[1)]

[3] ISO 15534-2:2000, Ergonomic design for the safety of machinery — Part 2: Principles for determining the dimensions required for ae s openings[2)]

[4] ISO 15534-3:2000, Ergonomic design for the safety of machinery — Part 3: Anthropometric data[3)]

[5] ISO 20685:2005, 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases

[1)] Стандарт ИСО 15534-1:2000 соответствует ГОСТ Р ИСО 15534-1—2009 «Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 1. Принципы определения размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины».

[2)] Стандарт ИСО 15534-2:2000 соответствует ГОСТ Р ИСО 15534-2—2011 «Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 2. Принципы определения размеров отверстий доступа».

[3)] Стандарт ИСО 15534-3:2000 соответствует ГОСТ Р ИСО 15534-3—2007 «Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 3. Антропометрические данные».

УДК 331.41:006.354 ОКС 13.180 Э65

Ключевые слова: эргономика, база данных, форма базы данных, антропометрические данные, антропометрическая база данных, совокупность пользователей, демографические данные.

Редактор *И.В. Меньших*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 10.04.2014. Подписано в печать 21.04.2014. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л 2.25. Тираж 84 экз. Зак. 1535

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru