ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 24550— 2024

Эргономическое проектирование

СВЕТОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРАХ

(ISO 24550:2019, Ergonomics — Accessible design — Indicator lights on consumer products, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ЗАО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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 18 июня 2024 г. № 824-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 24550:2019 «Эргономика. Доступное проектирование. Световые индикаторы в потребительских товарах» (ISO 24550:2019 «Ergonomics — Accessible design — Indicator lights on consumer products», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ТК 159 «Эргономика» Международной организации по стандартизации (ИСО).

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

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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, 2019
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 Эргономическое проектирование световых индикаторов в потребительских товарах 2
5 Соответствие требованиям 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 7
Библиография 8

Введение

Световые индикаторы в потребительских товарах предоставляют пользователю важную информацию, позволяющую правильно использовать устройство. Несмотря на то, что важность световых индикаторов широко признана, пользователи, особенно пожилые люди и/или люди с нарушениями зрения, часто сообщают о трудностях, связанных со световыми индикаторами, такими как плохая видимость при включении/выключении, неправильное распознавание режимов и наличие неприятных бликов. Такие претензии обусловлены отсутствием соответствующего стандарта на конструкцию световых индикаторов. Настоящий стандарт устанавливает требования к эргономическому проектированию световых индикаторов и рекомендации по использованию в них надлежащих яркости, цветов и мигания с учетом потребностей пожилых людей и людей с нарушениями зрения.

В настоящем стандарте использованы концепции доступности, установленные в Руководстве ИСО/МЭК 71 и ISO/TR 22411.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Эргономическое проектирование

СВЕТОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ В ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРАХ

Ergonomic design. Indicator lights on consumer products

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования и рекомендации к эргономическому проектированию световых индикаторов, в основном светодиодных, на потребительских товарах (устройствах), предназначенных для использования пожилыми людьми и людьми с нарушениями зрения. В настоящем стандарте не учтены потребности людей, неспособных видеть.

К световым индикаторам относят индикаторы, визуально информирующие пользователя об условиях применения устройства, изменениях в его функциональном состоянии и режимах работы, а также о его неисправностях. Световые индикаторы передают информацию с помощью наличия/отсутствия светового сигнала, его интенсивности, модулируемой во времени, цвета, уровня яркости и места расположения на панели устройства.

Настоящий стандарт распространяется на бытовые устройства (оборудование и аппараты). Стандарт не применим к электронным дисплеям, отображающим изображения и графические символы, машинам и устройствам специального назначения для профессионального, технического и промышленного применения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO/IEC Guide 71, Guide for addressing accessibility in standards (Руководство по обеспечению доступности в стандартах)

ISO 17049, Accessible design — Application of braille on signage, equipment and appliances (Доступный дизайн. Применение шрифта Брайля на указателях, оборудовании и аппаратах)

CIE S 017, ILV: International Lighting Vocabulary (Международный светотехнический словарь)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по Руководству ИСО/МЭК 71 и CIE S 017, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных для использования в области стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ИСО доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- Электропедия МЭК доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1 **потребительский товар** (consumer product): Товар, предназначенный для приобретения и использования физическим лицом в личных, а не профессиональных целях.

[ISO/TS 20282-2:2013, 4.3]

Издание официальное

3.2 **световой индикатор** (indicator light): Источник света, связанный с работой устройства, указывающий действие, выполняемое устройством.

Примечание 1 — Световой индикатор информирует пользователя об изменении функционального состояния и настроек устройства или о его неисправности.

Примечание 2 — Световой индикатор передает информацию с помощью наличия/отсутствия светового сигнала, модуляции интенсивности во времени, мигания, цвета, уровня яркости и места расположения светового сигнала.

Примечание 3 — Световой индикатор может иметь различную форму, например, иметь вид круга, прямоугольника, треугольника или стрелки.

Примечание 4 — Световой индикатор представляет собой источник света со световодом или крышкой. Он может быть расположен на панели управления, помечен текстом или значком или быть неотъемлемой частью элемента управления.

3.3 **небольшой световой индикатор** (small indicator light): Световой индикатор, область излучения которого в диаметре соответствует углу наблюдения менее 20 угловых минут.

Примечание 1 — Угол наблюдения в 20 угловых минут соответствует наблюдению объекта длиной 3 мм с расстояния 50 см.

Примечание 2 — Небольшие световые индикаторы с углом наблюдения менее 20 угловых минут различаются по яркости и цвету. Согласно пространственному суммированию зрения, яркость источника света с углом наблюдения менее 20 угловых минут изменяется пропорционально его размеру. Яркость источника света, угол наблюдения которого превышает 20 угловых минут, определяется только его яркостью. Цвет небольшого светового индикатора, у которого угол наблюдения составляет менее 20 угловых минут, также изменяется при восприятии, причиной этого является тританопия малого поля зрения — своего рода дефект цветового восприятия.

3.4 **слабовидение** (low vision): Ухудшение зрения, сохраняющееся даже после лечения и/или стандартной оптической коррекции.

Примечание — Слабовидящий человек имеет остроту зрения менее 6/18 по отношению к восприятию света или поле зрения менее 10 градусов от точки фиксации, но использует или потенциально способен использовать зрение для планирования и/или выполнения соответствующих задач.

[Адаптировано из «Услуги или уход за слабовидящими», ВОЗ]

3.5 **основной цвет** (fundamental colour): Один из цветов набора базовых цветов, воспринимаемых человеком с нормальным цветовым зрением: красный, оранжевый (желто-красный), желтый, зелено-желтый, зеленый, сине-зеленый, синий, фиолетово-синий, фиолетовый, красно-фиолетовый, черный, серый и белый.

Примечание — Черный и серый цвета не применимы для режима подсветки в световых индикаторах.

3.6 **яркость** (luminance) Интенсивность света, излучаемого поверхностью на единицу площади и на единицу телесного угла в заданном направлении.

Примечание — Более подробная информация о яркости приведена в CIE S017.

3.7 **элемент управления** (control): Устройство, непосредственно реагирующее на действие оператора, например на нажатие оператором клавиши.

[ИСО 11064-5:2008, 3.8, изменен — примечание 1 и пример удалены].

4 Эргономическое проектирование световых индикаторов в потребительских товарах

4.1 Режимы работы

Режимы работы световых индикаторов необходимо классифицировать описанным ниже образом. Такие режимы должны быть четко распознаваемы пользователями.

а) Включение: режим включения — это состояние непрерывного свечения светового индикатора при подаче на него электрического тока. Ниже приведены некоторые примеры использования режима включения светового индикатора:

- индикация рабочего состояния;
- индикация состояния готовности (ожидания);

- индикация подключения к источнику питания;
- индикация следующей операции;
- индикация восстановления из неисправного состояния в состояние обычной работы.

b) Выключение: режим выключения — это состояние непрерывного отсутствия свечения светового индикатора без подачи электрического тока. Ниже приведены некоторые примеры использования режима выключения светового индикатора:

- индикация паузы или режима ожидания;
- индикация отключения от источника питания.

c) Мигание: режим мигания — это непрерывное чередование режимов включения и выключения светового индикатора. Режим мигания также включает в себя четкие периодические изменения яркости сигнала от более яркого до более темного. Ниже приведены некоторые примеры использования режима мигания светового индикатора:

- индикация изменения состояния между обычным и необычным режимами, режимами ожидания и паузы;
- индикация необычного состояния;
- сигнал пользователю о необходимости ознакомиться с информацией или обратить внимание.

d) Другие режимы: любой другой режим светового индикатора, не включенный в перечисленные выше. Например, режим, при котором происходит постепенное увеличение или уменьшение яркости светового индикатора.

4.2 Цвет

a) Цвета световых индикаторов должны быть заметны на окружающем фоне.

Примечание 1 — Выбор цвета световых индикаторов зависит от окружающего фона, необходимо использовать основные цвета, которые можно легко идентифицировать (см. ИСО 24505).

Примечание 2 — Термин «окружающий фон» означает фон ближайшего окружения светового индикатора. Это замечание относится и к другим случаям использования данного термина в настоящем стандарте.

b) Если для одного источника света предусмотрено применение света нескольких цветов или если в одном устройстве использовано несколько источников света разных цветов, каждый цвет должен быть отличим от остальных.

Примечание — Сочетание основных цветов, как правило, легко различимо (см. ИСО 24505).

c) Цвет не должен быть единственным средством различения сигналов светового индикатора. Также могут быть использованы другие способы, например, различия в контрастности, форме, местоположении, временных моделях.

Примечание 1 — Люди с дальтонизмом могут испытывать трудности с различением красного и зеленого цветов.

Примечание 2 — Людям со слабым зрением могут потребоваться большие цветовые различия или контрасты в яркости для различения цветов.

Примечание 3 — Световой сигнал выглядит иначе, если его размер меньше 20 угловых минут. См. примечания к 3.3 и в 4.4.

d) В качестве цвета светового индикатора следует выбирать один из основных цветов (см. 3.6).

4.3 Яркость

a) Яркость светового индикатора должна быть установлена на уровне хорошей видимости по оси обзора в условиях наблюдения. Факторы, обеспечивающие хорошую видимость, включают цвет и размер светового индикатора, яркость окружающей среды, наличие или отсутствие мигания, уровень освещенности внешнего фона устройства и визуальные возможности пользователя.

При использовании в световом индикаторе белого цвета с белым или черным окружающим фоном, при постоянном свечении в условиях дневного или сумеречного освещения для определения яркости следует использовать таблицу 1 или таблицу 2.

При проектировании яркости одновременно для молодых людей, пожилых людей и слабовидящих людей уровень яркости должен находиться в диапазоне от максимального значения минимального уровня до минимального значения уровня ослепления для этих трех групп.

Пример — В случае использования белого цвета с черным окружающим фоном при постоянном свечении в условиях дневного света яркость может быть установлена в диапазоне от 300 кд/м^2 (минимальная яркость для людей со слабым зрением в таблице 1) до 2000 кд/м^2 (уровень ослепления для молодых и пожилых людей в таблице 1).

Яркость источников света с высокой насыщенностью цвета может быть установлена ниже значений для источников света белого цвета, указанных в таблицах 1 и 2.

Примечание — Необходимо помнить, что очень насыщенные цвета обладают эффектом усиления яркости. В соответствии с CIE 075, высоко насыщенный цвет, в зависимости от его окраски, в три раза ярче ахроматического цвета (белого, черного или серого) той же яркости.

b) Яркость небольших световых индикаторов должна быть увеличена в зависимости от их размера. Она не должна превышать уровень ослепления, указанный в таблицах 1 и 2.

Примечание — Необходимо помнить, что яркость небольшого светового индикатора (с углом обзора менее 20 угловых минут) становится темнее по мере уменьшения его размера (см. 3.6).

c) Автоматическая регулировка яркости в зависимости от условий освещенности окружающей среды и возможность регулировки пользователем поддерживают доступность устройства.

Таблица 1 — Значения яркости света белого цвета, кд/м^2, для стационарных источников света с черным окружающим фоном и углом обзора более 20 угловых минут

Уровень видимости	500 лк (уровень дневного света)			0,5 лк (уровень сумеречного света)		
	Молодые люди	Пожилые люди	Люди с нарушением зрения	Молодые люди	Пожилые люди	Люди с нарушением зрения
Уровень минимальной видимости	10	30	300	3	10	100
Уровень хорошей видимости	100—300	300—1000	3000—10000	30—100	100—300	1000—2000
Уровень ослепления	2000	2000	10000	300	300	2000

Примечание 1 — Уровень минимальной видимости — это уровень, при котором не менее 90 % людей могут видеть включенный свет, но все же 50 % людей оценивают его как «плохо видимый».

Примечание 2 — Уровень хорошей видимости — это уровень, при котором 75 % людей оценивают свет как «легко видимый» или «умеренно видимый».

Примечание 3 — Уровень ослепления — это уровень, при котором 50 % людей ощущают ослепление светом.

Примечание 4 — Освещенность в 500 лк и 0,5 лк соответственно означает репрезентативные значения условий дневного и сумеречного освещения.

Таблица 2 — Значения яркости света белого цвета, кд/м^2, для стационарных источников света с белым окружающим фоном и углом обзора более 20 угловых минут

Уровень видимости	500 лк (уровень дневного света)			0,5 лк (уровень сумеречного света)		
	Молодые люди	Пожилые люди	Люди с нарушением зрения	Молодые люди	Пожилые люди	Люди с нарушением зрения
Уровень минимальной видимости	30	100	1000	5	20	200
Уровень хорошей видимости	300—1000	1000—3000	10000	50—200	200—500	2000
Уровень ослепления	2000	2000	10000	300	500	2000

Окончание таблицы 2

Примечание 1 — Освещенность в 500 лк и 0,5 лк, соответственно, означает репрезентативные значения условий дневного и сумеречного освещения. Примечание 2 — Значения уровня ослепления соответствуют значениям в таблице 1, за исключением того, что значение для пожилых людей установлено равным 500 кд/м^2.

4.4 Размер

a) Размер светового индикатора должен быть спроектирован таким образом, чтобы индикатор был хорошо виден с учетом расстояния обзора и визуальных возможностей пользователей.

Примечание 1 — Наблюдение световых индикаторов с размером угла наблюдения менее 20 угловых минут вызывает тританопию с малым полем зрения, своего рода дефект восприятия цвета. Цвета таких индикаторов трудно различать.

Примечание 2 — Некоторые люди со слабым зрением испытывают трудности с обнаружением и различением световых индикаторов, даже если их угол обзора превышает 20 угловых минут.

4.5 Изменение яркости во времени и частота мигания светового сигнала

a) Мигание световых индикаторов должно быть заметно. Для источников света белого цвета с частотой 1 Гц с черным окружающим фоном следует использовать таблицу 3 для определения амплитуды модуляции.

Таблица 3 — Амплитуда модуляции источников света белого цвета для мигающего света с черным окружающим фоном

Амплитуда модуляции	Небольшие световые индикаторы			Большие световые индикаторы		
	Молодые люди	Пожилые люди	Люди с нарушением зрения	Молодые люди	Пожилые люди	Люди с нарушением зрения
Амплитуда модуляции мигающего индикатора с частотой 1 Гц	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
Амплитуда модуляции мигающего индикатора с частотой 8 Гц	0,1	0,2	0,3	0,05	0,1	0,2
Примечание 1 — Размерам небольших и больших световых индикаторов соответствуют углы наблюдения меньше и больше 20 угловых минут. Примечание 2 — Амплитуда модуляции представляет собой $(L_{max} - L_{min})/(L_{max} + L_{min})$, где L_{max} — максимальный уровень яркости, а L_{min} — минимальный уровень яркости. Примечание 3 — Мигание индикаторов в данной таблице представляет собой чередование света и темноты равной продолжительности (рабочий цикл 50 %).						

b) Следует избегать мигания с разностью яркости более 20 кд/м^2 между наиболее ярким и наиболее темным периодами цикла мигания с частотой более 3 Гц и уменьшенным углом наблюдения более чем на 1/4 от 10 градусов центрального поля зрения (см. ИСО 9241-391).

c) Для людей со слабым зрением не следует использовать высокочастотное мигание.

Примечание — Необходимо учесть, что некоторые люди со слабым зрением обладают чрезвычайно низкой чувствительностью к восприятию мигания света с частотой 10 Гц и более.

d) Мигание светового сигнала должно быть хорошо видно людям со слабым зрением, у которых очень узкое поле зрения.

Примечание — Людям со слабым зрением трудно разглядеть мигание индикатора с частотой 0,5 Гц и ниже.

4.6 Местоположение

a) Световые индикаторы должны быть хорошо видны пользователю с места эксплуатации и мониторинга устройства.

b) Световые индикаторы для элементов управления должны быть расположены таким образом, чтобы каждый индикатор четко соответствовал своему элементу управления.

c) Если форма светового индикатора выпуклая, его следует разместить таким образом, чтобы он не мешал считыванию шрифта Брайля, который находится поблизости. Чтобы избежать помех при чтении по Брайлю, свободная зона (область вокруг одного или нескольких символов шрифта Брайля, где ничего не размещается) должна соответствовать требованиям ИСО 17049.

d) Световые индикаторы должны быть расположены таким образом, чтобы их видимость не могла быть закрыта или нарушена в процессе эксплуатации.

4.7 Альтернативное представление информации светового индикатора

a) Для повышения доступности для пользователей с максимально широким спектром возможностей в сочетании со световыми индикаторами следует использовать и другие способы представления информации.

Примечание — Альтернативным способом представления информации (кроме световых индикаторов) является использование вибрации, звуковых сигналов, голосовых сообщений и текста на экране.

b) В сочетании с какой-либо другой альтернативной информацией режим работы светового индикатора должен соответствовать условиям, описанным в 4.1.

4.8 Указатель значения светового индикатора

a) Если предусмотрена маркировка функции светового индикатора, то ее следует размещать рядом со световым индикатором, чтобы пользователь мог четко понимать значение функции индикатора.

b) В случае невозможности нанесения маркировки значение световых индикаторов в доступной форме должно быть указано в другом месте, например в руководстве по эксплуатации.

4.9 Другие факторы

Следует следить за тем, чтобы световые индикаторы не создавали биологической опасности, такой как опасность синего света.

Примечание — Необходимо учесть, что такие биологические опасности, как опасность синего света и нарушение циркадного ритма, часто бывают вызваны коротковолновым излучением. Считается маловероятным, что такое нарушение может быть вызвано очень маленькими источниками света, такими как световые индикаторы.

5 Соответствие требованиям

Соответствие настоящему стандарту достигается путем выполнения всех его требований. Для проверки утверждения о том, что световой индикатор соответствуют требованиям настоящего стандарта, должна быть установлена процедура проверки выполнения этих требований. Конкретные детали этой процедуры должны быть согласованы с заинтересованными сторонами.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO/IEC Guide 71:2014	IDT	ГОСТ Р 54937—2018/ISO/IEC Guide 71:2014 «Руководящие указания для разработчиков стандартов, рассматривающих вопросы создания доступной среды»
ISO 17049:2013	IDT	ГОСТ Р ИСО 17049—2015 «Доступный дизайн. Применение шрифта Брайля на указателях, оборудовании и аппаратах»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичный стандарт.		

Библиография

[1]	ISO 9241-391	Ergonomics of human-system interaction — Part 391: Requirements, analysis and compliance test methods for the reduction of photosensitive seizures
[2]	ISO 11064-5	Ergonomic design of control centres — Part 5: Displays and controls
[3]	ISO/TR 22411	Ergonomics data and guidelines for the application of ISO/IEC Guide 71 to products and services to address the needs of older persons and persons with disabilities
[4]	ISO 24505	Ergonomics — Accessible design — Method for creating colour combinations taking account of age-related changes in human colour vision
[5]	IEC 61310-1	Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals
[6]	CIE 075-1988	Spectral Luminous Efficiency Functions Based upon Brightness Matching for Monochromatic Point Sources 2° and 10° Fields

УДК 658.512.22:006.352 ОКС 13.180, 11.180.30

Ключевые слова: эргономика, доступное проектирование, потребительский товар, световые индикаторы, яркость, основной цвет, слабовидение, мигание, частота мигания

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 20.06.2024. Подписано в печать 27.06.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» 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