

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И  
МЕТРОЛОГИИ**

---

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ**

**СТАНДАРТ**

**РОССИЙСКОЙ**

**ФЕДЕРАЦИИ**

---

**ISO 19029**

**(ISO 24508:2019, Ergonomics. Accessible design. Guidelines for designing tactile symbols and characters, IDT)**

Дата введения 2022-01-01

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи со стандартом ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Процедуры, используемые для разработки настоящего документа, а также процедуры, предназначенные для его дальнейшего обслуживания, описаны в Директивах ISO/IEC, Часть 1. В частности, должны быть указаны разные критерии утверждения, необходимые для различных типов документов ISO. Настоящий документ был разработан в соответствии с редакторскими правилами Директив ISO/IEC, Часть 2 (см. [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. ISO не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав. Подробная информация о любых патентных правах, идентифицированных в ходе разработки документа, будет указана в разделе «Введение» и/или в перечне полученных патентных деклараций ISO (см. [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Любой товарный знак, используемый в настоящем документе, представляет собой информацию, предоставленную для удобства пользователей, и не является её подтверждением.

С целью разъяснения значения особых терминов и выражений ISO, связанных с оценкой соответствия, а также информации о соблюдении ISO принципов ВТО в Технических барьерах в торговле (ТБТ), см. следующий URL: [Foreword - Supplementary information](#).

Настоящий документ был подготовлен Техническим Комитетом ISO/TC 173, *Вспомогательная продукция для людей с ограниченными возможностями*, Подкомитетом SC 7, *Доступное проектирование*.

## Введение

Слуховые направляющие сигналы в общественных местах для помощи при передвижении, для определения местоположение (т. е. направление и расстояние), полезны для лиц с нарушением зрения и слепотой, которые ходят и путешествуют самостоятельно.

Настоящий международный стандарт содержит рекомендации по звуковым характеристикам и спецификациям звукового оборудования звуковых направляющих сигналов в общественных учреждениях для помощи в передвижении, главным образом, лицам с нарушением зрения и слепотой. Предоставленные звуковые характеристики и технические характеристики звукового оборудования позволяют пользователю правильно определить место звука даже в шумной обстановке.

Настоящий международный стандарт полезен для звукорежиссеров, разрабатывающих звуковые направляющие сигналы в общественных местах, и дизайнеров, проектирующих общественные помещения.

**Доступное проектирование. Звуковые направляющие сигналы в общественных местах**

## 1. Область применения

Настоящий международный стандарт определяет звуковые характеристики звуковых направляющих сигналов для лиц с нарушением зрения и слепотой, чтобы обеспечить информацию о местоположении и направлении определенных общественных объектов. К общественным объектам относятся такие объекты, как железнодорожные вокзалы, аэропорты, порты, автовокзалы, правительственные учреждения, библиотеки, общественные центры, парки, школы, больницы, театры, крупные супермаркеты, а также туалеты, лестницы и т. д.

**ПРИМЕР** В качестве звукового наводящего сигнала может послужить звуковой сигнал из билетной кассы железнодорожного вокзала. Пешеходы, включая людей с нарушениями зрения и слепотой, могут узнать местонахождение билетной кассы, определяя местоположение звукового сигнала.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Слуховые направляющие сигналы также полезны для зрячих людей.

Настоящий международный стандарт также определяет конструкцию или использование оборудования, которое выдает звуковые направляющие сигналы.

Настоящий международный стандарт не определяет характеристики предупреждений, таких как звуковые сигналы тревоги или аварийные сигналы.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Звуковые сигналы опасности рассматриваются в ISO 7731.

Настоящий стандарт не устанавливает характеристики звуковых направляющих сигналов, исходящих от персонального мобильного оборудования, которое носят люди с нарушением зрения и слепотой.

## 2. Термины и определения

Для целей настоящего документа применяются следующие термины и определения.

### 2.1

#### **направляющий звуковой сигнал**

#### **auditory guiding signal**

звуковой сигнал, который предоставляет информацию о местонахождении и направлении определенных общественных объектов

### 2.2

#### **гармонический тон**

#### **harmonic tone**

звук, состоящий из основной частотной составляющей и ее кратных частотных составляющих

ПРИМЕР Звуки с периодической волновой формой, такие как музыкальный тон, звук треугольной волны, звук прямоугольной волны и звук волны пилы.

### 2.3

#### **генератор звуковых сигналов**

#### **sound signal generator**

оборудование, генерирующее электрический аналоговый сигнал, подаваемый на громкоговоритель



#### **Звуковой маяк "Статика"**

Арт. **18011**

Производитель в России: **ООО «Вертикаль»**

[Тех. задание](#)



#### **Маяк звуковой для транспорта «АвтоИнформатор»**

Арт. **10839**

Производитель в России: **ООО «Вертикаль»**

[Тех. задание](#)



#### **Звуковой маяк "СурдоЦентр"**

Арт. **11012**

Производитель в России: **ООО «Вертикаль»**

[Тех. задание](#)

### 2.4

#### **цель**

#### **goal**

точка, к которой направлен *направляющий звуковой сигнал* (2.1)

ПРИМЕР Вход на объект, шлагбаум на вокзале, туалет, начало лестницы и т.д.

### 2.5

#### **угол распространения**

**emission angle**

угол, при котором затухание звука составляет менее 10 дБ от оси излучения

### 3. Требования и рекомендации

#### 3.1 Характеристики звука

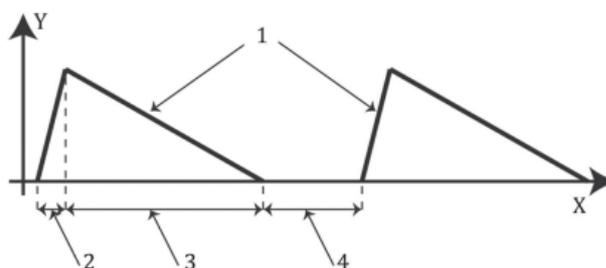
##### 3.1.1 Рабочие параметры

Продолжительность нарастающей части звуковых направляющих сигналов должна быть более 0 мс и не более 5 мс.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Нарастающая часть длительностью не более 5 мс позволяет слушателю легко определить направление звука.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Часть спада не влияет на локализацию звука.

Интервал между направляющими звуковыми сигналами должен быть не более 2 с.



1 — сигнал; 2 — подъем; 3 — спад; 4 — интервал; X — время; Y — амплитуда

**Рисунок 1** — Огибающая сигнала

##### 3.1.2 Частотная составляющая

Самая низкая частотная составляющая не должна превышать 1 кГц.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Если звук представляет собой гармонический тон, самая низкая частота равна основной частоте.

Самая высокая частотная составляющая не должна быть ниже 8 кГц.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Самая высокая частотная составляющая не ниже 8 кГц позволяет слушателю легко определять направление звука.

Если звук является гармоническим тоном, он должен иметь гармоники всех порядков в своей полосе частот.

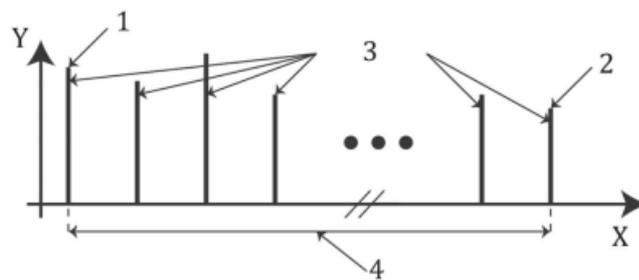
Звук, имеющий только одну частотную составляющую, не должен использоваться в качестве слуховых ориентировочных сигналов.

**ПРИМЕЧАНИЕ 3** Если звук имеет узкие или плохие частотные составляющие, он не удовлетворяет требованиям.

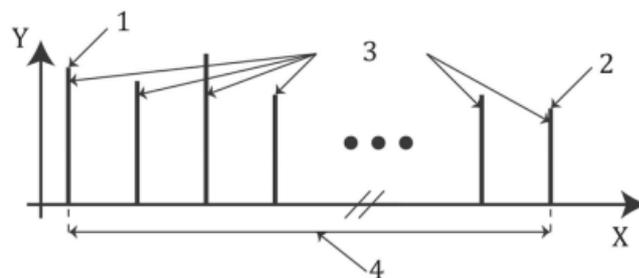
**ПРИМЕР 1** Звук зубчатой волны имеет все гармоники в своей полосе частот.

Если звук не является гармоническим тоном, он должен иметь как можно больше частотных составляющих в своей полосе частот и должен иметь такой спектр, чтобы пользователь мог отличить его от окружающего шума.

**ПРИМЕР 2** К негармоническим звукам для слуховых направляющих сигналов относятся сочетания гармонических тонов, импульсный звук и т. д.



а) Гармонический тон



б) Негармонический тон

1 — самая низкочастотная составляющая; 2 — самая высокочастотная составляющая; 3 — гармоники; 4 — ширина полосы частот; X — частота; Y — мощность

Рисунок 2 — Частотные составляющие

## 3.2 Оборудование

### 3.2.1 Генератор звуковых сигналов

Генератор звуковых сигналов должен быть способен генерировать слуховой направляющий сигнал, имеющий частотную составляющую, указанную в 3.1.2.

Если направляющий звуковой сигнал записывается, воспроизводится и/или передается в цифровом виде, разрешение дискретизации должно быть не менее восьми бит и не менее 16 бит.

Если направляющий звуковой сигнал записывается в виде сжатых данных, степень сжатия не должна быть настолько высокой, чтобы ухудшать качество звука.

### 3.2.2 Громкоговоритель

Громкоговоритель должен быть способен издавать звуковой направляющий сигнал, имеющий частотную составляющую, указанную в 3.1.2.

ПРИМЕР Обычный полнодиапазонный громкоговоритель диаметром около 10 см, установленный в соответствующем корпусе, имеет практически плоские частотные характеристики в диапазоне от 100 Гц до 10 кГц.

### 3.2.3 Расположение громкоговорителей

Громкоговоритель и цель должны располагаться на одной вертикали, при этом громкоговоритель должен быть обращен к основному потоку пешеходов.

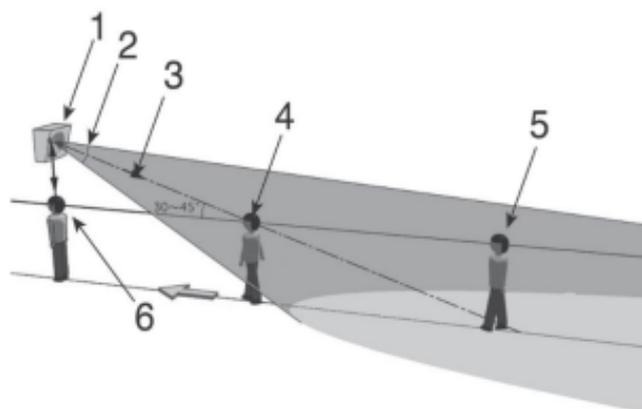
ПРИМЕР 1 Громкоговоритель обращен к точке пересечения основного потока пешеходов и пути к цели.

ПРИМЕР 2 Громкоговоритель подвешивают к потолку и располагают над целью на высоте 3 м от пола.

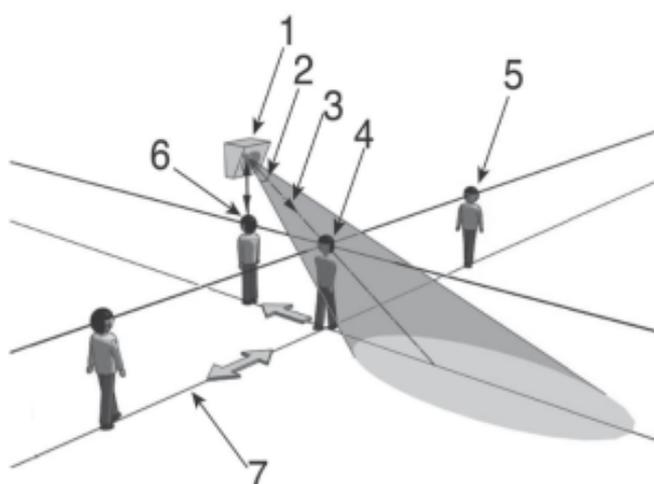
**ПРИМЕР 3** Громкоговоритель установлен в короткой вертикальной стойке на полу и расположен на цели на высоте 0,8 м от пола.

Препятствия, мешающие распространению звука, не должны находиться на оси распространения звука громкоговорителя и не должны находиться в пределах 3 м по углу распространения звука громкоговорителя.

**ПРИМЕР 4** К препятствиям, мешающим распространению звука, относятся вывески, стены, столбы и т.п.



**а) Совпадает**



**б) Не совпадает**

1 — громкоговоритель; 2 — угол распространения; 3 — ось распространения; 4 — точка прослушивания; 5 — пользователь; 6 — цель; 7 — основной поток пользователей

**Рисунок 3** — Расположение громкоговорителя в случаях, когда основной поток пользователей и ход к цели совпадают (а) и не совпадают (б)

**Рисунок 3** — Расположение громкоговорителя в случаях, когда основной поток пользователей и ход цели совпадают (а) и не совпадают (б)

### 3.3 Окружающая звуковая среда

#### 3.3.1 Соотношение «сигнал-шум»

Соотношение «сигнал-шум» должно быть не менее 10 дБ в точке прослушивания.

Для измерения соотношения «сигнал-шум» определяют уровень звукового давления сигнала и уровень звукового давления окружающего шума.

Для сигнала должен использоваться максимальный уровень звукового давления со стандартной частотной характеристикой «А» и стандартной экспоненциальной временной характеристикой «FAST (F)».

Для окружающего шума следует использовать средний по времени уровень звукового давления со стандартной частотной характеристикой «А».

### **3.3.2 Направляющие слуховые сигналы для различных целей**

Если слуховые ориентиры для разных целей слышны в одном месте, то они не должны звучать одновременно друг с другом во избежание наложения.

### **3.3.3 Отражение и реверберация звука**

Отражение звука и реверберация должны быть максимально уменьшены.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Если звуковое отражение и/или реверберация мешают прослушиванию слуховых направляющих сигналов, на потолке и/или стене размещают звукопоглотители.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Желательно спроектировать окружающее пространство с учетом окружающего звукового окружения.

### **3.3.4 Функционирование слуховых направляющих сигналов**

Слуховые направляющие сигналы должны работать постоянно.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Если в определенные временные диапазоны в общественных местах не находится пользователей, можно управлять слуховыми направляющими сигналами.

Громкоговоритель и/или его корпус должны иметь вид, указывающий на то, что это оборудование предназначено для передачи слуховых направляющих сигналов для помощи при передвижении.

## Библиография

1. ISO 7240–16, *Fire detection and alarm systems -- Part 16: Sound system control and indicating equipment* (Системы обнаружения огня и системы тревожной сигнализации — Часть 16: Контрольно-измерительные приборы и индикаторы для аудиосистем)
2. ISO 11429, *Ergonomics - System of auditory and visual danger information signals* (Эргономика. Система звуковых и визуальных сигналов опасности и информационных сигналов)
3. ISO 15006, *Road vehicles -- Ergonomic aspects of transport information and control systems -- Specifications for in-vehicle auditory presentation* (Транспорт дорожный. Эргономические аспекты систем транспортной информации и управления. Технические требования и процедуры соответствия для звукового представления в транспортном средстве)
4. ISO/TR 16352, *Road vehicles -- Ergonomic aspects of in vehicle presentation for transport information and control systems -- Warning systems* (Транспорт дорожный. Эргономические аспекты представления транспортной информации и систем управления внутри транспортного средства. Системы оповещения)
5. ISO 11064–6, *Ergonomic design of control centres -- Part 6: Environmental requirements for control centres* (Эргономическое проектирование центров Управления. Часть 6: Требования к состоянию окружающей среды для центров Управления)
6. ISO 23600, *Assistive products for persons with vision impairments and persons with vision and hearing impairments -- Acoustic and tactile signals for pedestrian traffic lights* (Вспомогательные технические средства для лиц с нарушением функций зрения и лиц с нарушением функций зрения и слуха. Звуковые и тактильные сигналы дорожных светофоров)
7. IEC 60073 Ed. 6.0:2002, (b) *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators* (Основопологающие принципы и принципы безопасности для интерфейса человек-машина, маркировка и идентификация. Принципы кодирования для индикаторов и пускателей)
8. IEC 60268–5, *Sound system equipment - Part 5: Loudspeakers* (Оборудование звуковых систем. Часть 5: Громкоговорители)
9. MLIT/Addendum to the “Guidelines to Improve Barrier-Free Access for Public Transport Passenger Facilities”:2002
10. Blauert J. *Spatial Hearing*. The MIT Press, Cambridge, revised edition, 1997

---

УДК 615.418.3.001.4:006.354/ОКС 13.180; 11.180.15

Ключевые слова: доступный дизайн, карты навигационные тактильные, слепые и слабовидящие, звуковые сигналы

---