ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15007-1— 2016

ЭРГОНОМИКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Оценка зрительного поведения водителя с учетом информационно-управляющей системы транспортного средства

Часть 1

Определения и показатели

**(ISO 15007-1:2014,
Road vehicles — Measurement of driver visual behavior with respect to transport information and control systems — Part 1: Definitions and parameters,
IDT)**

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ОАО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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 25 ноября 2016 г. №1795-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15007-1:2014 «Транспорт дорожный. Оценка зрительного поведения водителя с учетом информационно-управляющей системы транспортного средства. Часть 1. Определения и параметры» (ISO 15007-1:2014 «Road vehicles — Measurement of driver visual behavior with respect to transport information and control systems — Part 1: Definitions and parameters», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ISO/TC 22.

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 Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 15007-1—2012

*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

© Стандартинформ, 2017

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 2
4 Показатели зрительного поведения водителя и единицы их измерения 4
5 Сбор и анализ данных 6
6 Представление данных 6
Приложение А (справочное) Вспомогательная информация для анализа зрительного поведения водителя 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 11
Библиография 12

Введение

Зрение является основным источником информации для водителя. Зрительная информация об объектах и событиях на дороге позволяет водителю управлять транспортным средством. Оценка зрительного поведения водителя является методом получения данных о том, сколько времени водитель смотрит на дорогу и на источники информации внутри транспортного средства [1].

Информационно-управляющие системы транспортного средства (далее — ИУС ТС) могут содержать видеодисплеи, предоставляющие зрительную информацию, необходимую для управления транспортным средством. Если эти видеодисплеи имеют элементы управления (например, предназначенные для выбора масштаба изображения или пункта меню), то используя их, водитель может зрительно отслеживать свои действия. Такое управление становится частью зрительного поведения водителя, связанного с работой ИУСТ. По этой причине, следует учитывать не только зрительное поведение, связанное с получением информации с видеодисплея, но также продолжительность и частоту взглядов, сопровождающих управляющие действия водителя.

Различия в условиях окружающей среды, методах эксперимента, ключевых показателях и методах анализа полученных результатов значительно усложняют сравнительный анализ зрительного поведения водителя в различных транспортных средствах.

Стандарты серии ИСО 15007 устанавливают термины и показатели, имеющие отношение к сбору и анализу данных о зрительном поведении водителя. Целью подхода, установленного в этих стандартах, является анализ реакции водителя на дорожную ситуацию и различные задачи, поставленные как в реальных, так и в смоделированных условиях, в зависимости от особенностей конструкции транспортного средства. В основе данного подхода лежит предположение о том, что рационально организованный процесс получения зрительной информации является важнейшей составляющей успеха водителя в управлении транспортным средством.

Настоящий стандарт устанавливает ключевые термины и показатели, распространяющиеся на анализ зрительного поведения водителя, в особенности, на характеристики и соответствующие показатели зрительного поведения водителя. В ИСО 15007-2 установлены руководящие принципы технического оснащения и проведения исследования зрительного поведения водителя.

Проведение количественного анализа показателей зрительного поведения водителя (в реальной или смоделированной ситуации) полезно во многих ситуациях. Характеристиками зрительного поведения могут быть: направление взгляда, продолжительность взгляда, частота взглядов на определенный объект, частота перемещения взглядов между объектами. При анализе зрительного поведения часто используют видеозаписывающее оборудование, а также, технические средства, позволяющие отслеживать движение глаз водителя. Однако, существуют более сложные технические средства, дающие дополнительную информацию о зрительном поведении водителя.

Результаты подобных исследований позволяют оценить ИУС ТС в заданных условиях.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭРГОНОМИКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Оценка зрительного поведения водителя с учетом информационно-управляющей системы транспортного средства

Часть 1

Определения и показатели

Ergonomics of vehicles. Assessment of driver visual behavior with respect to information and control systems. Part 1. Definitions and indicators

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлены основные термины и показатели, применяемые при анализе зрительного поведения водителя. При этом, особое внимание уделено характеристикам взгляда водителя и соответствующим измерениям. Стандарт применим при проведении исследований, как в реальных, так и в лабораторных условиях.

Процедуры, установленные в настоящем стандарте, также применимы к оценке зрительного поведения водителя при отсутствии ИУС ТС. Параметры и определения, установленные в стандарте, могут быть использованы при разработке общего источника справочной информации о зрительном поведении водителя.

В стандарте также приведены минимальные требования к представлению результатов испытаний для оценки ИУС ТС.

Дальнейшее руководство, включающее в себя подробное описание методологии анализа и представления результатов анализа зрительного поведения водителя, приведено в других стандартах (см. ИСО 2854 и ISO/TR 13425:2006). Тем не менее, данные, собранные и проанализированные в соответствии с настоящим стандартом, позволяют провести сравнения между различными ИУС ТС, их применением и методами исследований.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO 2854, Statistical interpretation of data — Techniques of estimation and tests relating to means and variances (Статистическое представление данных. Методы оценки и проверки гипотез о средних значениях и дисперсиях)

ISO/TR 13425:2006[1)] Guidelines for the selection of statistical methods in standardization and specification (Руководство по выбору статистических методов при разработке стандартов и технических условий)

ISO/TS 15007-2:2014 Road vehicles — Measurement of driver visual behaviour with respect to transport information and control systems — Part 2: Equipment and procedures (Эргономика транспортных средств. Оценка зрительного поведения водителя с учетом информационно-управляющей системы транспортного средства. Часть 2. Оборудование и процедуры)

[1)] Стандарт отменен 2011—07—22.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **аккомодация** (accommodation): Изменение кривизны хрусталика под действием цилиарной (ресничной) мышцы, позволяющее четко видеть объекты, расположенные на различном расстоянии.

Примечание 1 — Время, необходимое для аккомодации глаза, при переводе взгляда с одного объекта на другой, зависит от расстояния между объектами.

3.2 **адаптация** (adaptation): Процесс приспособления глаза к изменяющимся световым условиям.

Примечание 1 — Время, необходимое для адаптации глаза, при переходе от темноты к свету, отлично от времени, необходимого для адаптации глаза при переходе от света к темноте.

3.3 **направление взгляда** (direction of gaze): Направление глаз при взгляде на цель.

3.4 **фиксация** (fixation): Такое расположение глаз, при котором изображение фиксируемой исследуемой области падает на центральную ямку сетчатки глаза (средняя часть сетчатки глаза ответственная за центральное, четкое зрение) в течение определенного периода времени.

Примечание 1 — Как правило, отдельные фиксации длятся от 100 мс до 2000 мс [3]. Во время фиксации идет получение зрительной информации (с помощью глаз и мозга) о пространственных областях, изображение которых попадает на центральную ямку сетчатки глаза (следовательно, эти изображения достаточно малы). Как полагают, во время фиксации происходят, по крайней мере, три процесса: 1) анализ изображения, попадающего на ямку, 2) выбор новой цели для саккады и 3) планирование следующей саккады. Пока не известно, каким образом и насколько точно мозг синхронизирует эти процессы, так как длительности фиксации не всегда достаточна для определения того, что завершен один из процессов фиксации. Иногда глаза совершают движения до завершения процесса получения информации при определенной фиксации, о чем свидетельствуют частые и краткие возвращения глаз в эту фиксацию, осуществляемые с целью получения недостающей информации. Существует доказательство того, что мозг определяет необходимую длительность фиксации и осуществляет мониторинг процесса получения зрительной информации, анализируя ее полноту. Таким образом, длительность фиксации зависит от особенностей наблюдаемого объекта и предыдущих фиксаций. Отсюда следует, что на продолжительность фиксации может влиять как поставленная задача, так и объем полезной информации, получаемой с видеодисплея [4].

См. А.1—А.4.

3.5 **взгляд** (glance): Процесс получения зрительной информации из некоторой ограниченной области пространства, при котором осуществляется одна или несколько фиксаций и саккад (продолжительность этого процесса называют «продолжительность взгляда»).

Примечание 1 — С научной точки зрения, взгляд можно рассматривать как последовательность фиксаций, при которых зрительная информация поступает от исследуемой области (обычно площадь этой область больше площади фовеальной области глаза, что требует более одной фиксации для полноты зрительной информации), см. 3.11. Таким образом, анализ взгляда является более грубым, чем анализ отдельных фиксаций (так как взгляд представляет собой последовательность фиксаций, при которых зрительная информация поступает из пространственно связанных областей в пределах определенного периода времени). Однако, не все методы анализа зрительной деятельности способны отделять различные фиксации друг от друга, и, поэтому, работают со «взглядом», учитывая только его пространственно-временную неоднородность. Следовательно, анализ взгляда — это грубый анализ процесса получения зрительной информации. Продолжительность взгляда зависит от особенностей зрительного раздражителя, наблюдаемого объекта и поставленной задачи. Например, для задачи «Настройка радио» (см. [7]) продолжительность взгляда варьирует от 500 мс до 3 с.

См. А.1—А.4.

3.6 **саккада** (saccade): Короткое, быстрое перемещение глаз между фиксациями.

Примечание 1 — В течении одной секунды может происходить до 500 саккад [6], причем амплитуда саккады колеблется в пределах от 1° (чтение текста) до 5° (восприятие сцены) [9].

См. А.1—А.4.

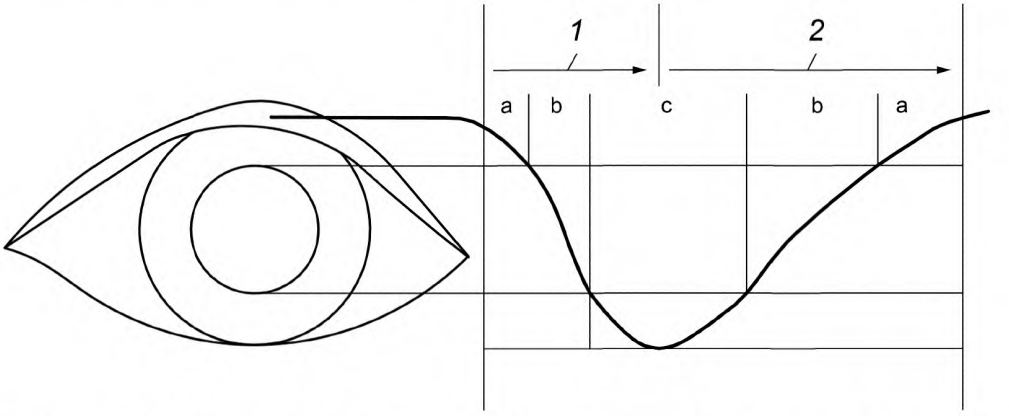
3.7 **зрительное слежение** (smooth pursuit movement): Плавное, непрерывное движение глаз, обеспечивающее смену направления взгляда, с целью получения зрительной информации от движущегося объекта (сигнала).

Примечание 1 — Как правило, человек успешнее осуществляет зрительное слежение в горизонтальном направлении, чем в вертикальном, и в направлении вниз, чем вверх. В процессе зрительного слежения угловая скорость изменения направления взгляда может достигать 90°/с [5].

3.8 **период моргания** (blink): Короткий временной интервал, в течение которого глаз прикрыт веком.

Примечание 1 — Моргание начинается с движения века вниз и заканчивается, когда глаз снова полностью открыт. В зависимости от длительности периода моргания, могут быть выделены [8]:

- обычное моргание: длительность меньше 300 мс, средняя продолжительность 257 мс, стандартное отклонение 11 мс;
- продолжительное моргание: продолжительность от 300 мс до 500 мс;
- смыкание век: продолжительность более 500 мс (указывает на микросон).



1 — фаза закрытия; *2* — фаза открытия; a — глаз открыт; b — глаз частично закрыт; c — глаз полностью закрыт

Рисунок 1 — Фазы моргания [11]

3.9 **псевдофиксация** (fly through (artfactual fixation)): Короткая остановка взгляда на некотором объекте (длящаяся менее 120 мс), происходящая во время саккады, при переходе направления взгляда от одной исследуемой области к другой, через одну или несколько промежуточных исследуемых областей, располагающихся между ними (например, направление взгляда переходит от дорожной обстановки к приборной панели, пересекая основной дисплей).

Примечание 1 — Подобные короткие остановки взгляда, в действительности могут быть частью саккады. В этом случае их не рассматривают как фиксации. Псевдофиксации могут быть сгруппированы с саккадами, частью которых они являются.

Примечание 2 — По данным ряда исследований, продолжительность фиксаций не может быть менее 100 мс [6].

3.10 **период сбора данных** (sample interval): Период времени, в течение которого накапливают информацию (например, период, в течение которого происходит решение задачи по управлению транспортным средством) или проводятся необходимые измерения.

Примечание 1 — Как правило, период сбора данных, связанный с определенным событием или задачей, непрерывен. Другими словами, период сбора данных — это период времени в течение которого получают необходимые данные.

3.11 **исследуемая область** (area of interest): Заданная часть общей видимой области, например, зеркало заднего вида.

Примечание 1 — Параметры исследуемой области должны соответствовать разрешению системы исследования зрительного поведения (например, типичная система отслеживания движения глаз не улавливает угловое перемещение направления взгляда, составляющее менее 0,5°).

См. А.1.

3.12 **перемещение** (transition): Переход фиксации взгляда с одной исследуемой области на другую.

См. А.1 и А.2.

3.13 **угол зрения** (visual angle): Угол, вершиной которого является узловая точка оптической системы глаза, а сторонами — линии, проведенные от нее к противоположным крайним точкам рассматриваемого объекта или объектов.

Примечание 1 — На рисунке ниже показан угол зрения α.

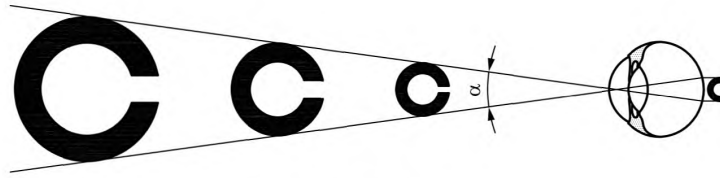


Рисунок 2 — Угол зрения

3.14 **требуемый уровень зрительной активности** (visual demand): Уровень зрительной активности (определяемый, например количеством взглядов, или их общей продолжительностью) необходимый для получения информации, достаточной для выполнения определенной задачи.

См. А.1.

3.15 **видеодисплей** (visual display): Устройство, используемое для представления визуальной информации.

См. А.1.

4 Показатели зрительного поведения водителя и единицы их измерения

В данном разделе установлены показатели зрительного поведения водителя с соответствующими единицами измерения.

4.1 Основные показатели

4.1.1 **продолжительность отклонения взгляда** (duration of diversion): Суммарная продолжительность периодов времени, в течение которых направление взгляда отклоняется от одной исследуемой области к другой и обратно, происходящих в течении установленного интервала времени.

См. А.3.

4.1.2 **время удержания взгляда** (dwell time): Суммарная продолжительность последовательности отдельных фиксаций и саккад одного взгляда, направленных на получение зрительной информации от исследуемой области.

См. А.4.

4.1.3 **продолжительность взгляда** (glance duration): Период времени от момента, когда направление взгляда начинает перемещаться к интересующей области (например, к зеркалу заднего вида), до момента, когда оно начинает перемещаться от нее.

См. А.2.

Примечание 1 — В зависимости от специфики рассмотрения, это определение может быть изменено. См. сноску в А.2.

4.1.4 **время перемещения взгляда** (transition time): Период времени между моментом завершения последней фиксации на исследуемой области и моментом начала первой фиксации на другой области.

См. А.2.

4.1.5 **продолжительность сканирования** (scan duration): Период времени, в течение которого совершаются не менее двух взглядов, образующих последовательный набор фиксаций на исследуемой области.

4.1.6 **минимальная продолжительность взгляда** (minimum glance duration): Наименьшая возможная продолжительность фиксации на исследуемой области.

Примечание 1 — Фиксации продолжительностью менее 120 мс физически невозможны; если при отслеживании пути перемещения взгляда фиксируют такую продолжительность, то ее классифицируют как часть перемещения между интересующими областями.

4.2 Показатели, производные от основных показателей

Ниже приведены показатели и соответствующие единицы измерения, используемые для анализа характеристик зрительного поведения водителя, а также указаны примеры записи значений, которые могут принимать рассматриваемые показатели.

Примечание 1 — Примеры имеют иллюстративный характер. В примерах не представлены типовые значения, так как типовые значения зависят от задачи и особенностей исследуемой области. Они предназначены только для иллюстрации использования единиц измерения.

Примечание 2 — Определения терминов «дорожная обстановка впереди», «исследуемые области связанные с движением» и «исследуемые области не связанные с движением» приведены в ISO/TS 15007-2:2014, 7.1.

Все показатели, характеризующие зрительное поведение, за исключением показателя, приведенного в 4.2.1, должны быть указаны в отчете с точностью до сотых долей, например, 17,88 с.

4.2.1 **количество взглядов** (number of glances): Количество взглядов, направленных на исследуемую область (или несколько смежных исследуемых областей) за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи; представляет собой целое неотрицательное число.

Пример — Количество взглядов равно 9.

4.2.2 **общая продолжительность взгляда** (total glance time): Суммарное время продолжительностей всех взглядов, направленных на исследуемую область (или несколько смежных исследуемых областей) за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи.

Общая продолжительность взгляда = Σ (продолжительность взгляда 1, продолжительность взгляда 2, ..., продолжительность взгляда n); единица измерения — секунда (с).

Пример — Общая продолжительность взгляда равна 17,88 с.

4.2.3 **средняя продолжительность взгляда** (mean glance duration): Среднее арифметическое всех продолжительностей, направленных на исследуемую область (или несколько смежных исследуемых областей) за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи.

Средняя продолжительность взгляда = (Общая продолжительность взгляда)/(Количество взглядов) за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи; единица измерения — секунда (с).

Пример — Средняя продолжительность взгляда равна 1,28 с.

4.2.4 **частота взглядов** (glance rate): Количество взглядов, совершаемых в единицу времени.

Частота взглядов = (Кол-во взглядов)/(Время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи); единица измерения — количество взглядов в секунду.

Пример — Частота взглядов равна 0,53 взгляда/с.

Примечание 1 — Для определения частоты взглядов при решении определенной задачи, учитывают только те взгляды, которые совершаются с целью решения задачи, их количество делят на период времени решения задачи. Для определения частоты взглядов на всю область (области), где может быть осуществлено зрительное поведение, следует учитывать все взгляды, совершенные за установленный период.

4.2.5 процент времени на исследование области (Percent Time on Area of Interest): Процент времени, в течение которого взгляд направлен на исследуемую область (или несколько смежных исследуемых областей) за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи.

Процент времени на исследование области = Σ (продолжительность взгляда 1, продолжительность взгляда 2, ..., продолжительность взгляда n)/(время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи) · 100 %; единицы измерения — проценты (%).

Пример — Процент времени на исследование области равен 53,47 %.

4.2.6 максимальная продолжительность взгляда (maximum glance duration): Максимальная продолжительность взгляда, направленного на исследуемую область (или несколько смежных исследуемых областей) за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи.

Максимальная продолжительность взгляда = max [продолжительность взгляда 1, продолжительность взгляда 2, ..., продолжительность взгляда n]; единица измерения — секунда (с).

Пример — Максимальная продолжительность взгляда равна 2,12 с.

4.2.7 **вероятность фиксации взгляда** (glance location probability): Вероятность того, что взгляд будет направлен на определенную исследуемую область (или несколько определенных смежных исследуемых областей) за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи.

Вероятность фиксации взгляда = Количество взглядов за период времени, характеризующий продолжительность определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи)/(Количество взглядов на все области, представляющие интерес за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи) · 100 %; единицы измерения — проценты (%).

Пример — Вероятность фиксации взгляда равна 7,85 %.

4.2.8 **вероятность перемещения взгляда** (link value probability): вероятность перемещения направления взгляда от одной исследуемой области к другой за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи.

Вероятность соединения между исследуемой областью А и исследуемой областью В = (Количество перемещений взгляда от А до В + количество перемещений взгляда от В к А)/(Количество перемещений взгляда между всеми исследуемыми областями) · 100 %; единицы измерения — проценты (%).

Пример — Вероятность перемещения взгляда равна 17,39 %.

4.2.9 **суммарная продолжительность взглядов, направленных не на дорогу** (total eyes off road time, TEORT): Сумма продолжительностей всех взглядов, направленных на любую исследуемую область, кроме обстановки на дороге впереди, за время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи.

Суммарная продолжительность взглядов, направленных не на дорогу = Σ (продолжительности взглядов, направленных на области, определенные как «не на обстановку на дороге впереди»); единица измерения — секунда (с).

Пример — Суммарная продолжительность взглядов, направленных не на дорогу, равна 103,32 с.

Примечание 1 — В соответствии с ИСО/TS 15007-2, взгляды водителя в зеркало заднего вида не относят ко взглядам, направленным на обстановку на дороге впереди транспортного средства.

Примечание 2 — Области, не характеризуемые как дорожная обстановка впереди транспортного средства, должны быть определены при проведении каждого исследования, так как одна и та же область в разных исследованиях может быть отнесена или нет к «обстановке на дороге впереди транспортного средства».

4.2.10 **процент суммарной продолжительности взглядов, направленных не на дорогу** (percentage of eyes off road time, PEORT): Процент суммарного времени, в течение которого взгляды водителя не были направлены на обстановку на дороге впереди транспортного средства, от установленного интервала времени.

Процент суммарной продолжительности взглядов, направленных не на дорогу = (Суммарная продолжительность взглядов, направленных не на дорогу)/(время, реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи) · 100 %; единицы измерения — проценты (%).

Пример — Процент суммарной продолжительности взглядов, направленных не на дорогу равен, 41,29 %.

4.2.11 **процент суммарной продолжительности перемещений взгляда** (percentage transition time): Процент суммарного времени, в течение которого направление взгляда перемещается, от одной исследуемой области к другой, от установленного интервала времени.

Процент суммарной продолжительности перемещений взгляда = Σ (время перемещения 1, время перемещения 2, ..., время перемещения n)/(время реализации определенной ситуации, время решения задачи или подзадачи) · 100 %; единицы измерения — проценты (%).

Пример — Процент суммарной продолжительности перемещений взгляда равен 3,23 %.

5 Сбор и анализ данных

Методы сбора и анализа данных приведены:
- в приложении А (категоризация и интерпретация экспериментальных данных);
- в ИСО 15007-2 (руководство по сбору и анализу данных о зрительном поведении водителя);
- в приложении А ИСО 15007-2:2014 (руководство по обработке недостающих данных);
- в ИСО 2854 и ISO/TR 13425:2006[1)] (руководство по статистической обработке данных).

6 Представление данных

Для последовательного учета данных анализа ИУС ТС подводят общий итог сбора информации. Для каждого периода времени, исследуемой области, установленных условий эксперимента, конкретного объекта исследований и набора всех анализируемых объектов следует регистрировать следующие показатели:

[1)] Стандарт отменен 2011—07—22.

a) период времени реализации определенной ситуации время решения задачи или подзадачи (среднее и стандартное отклонение);

b) продолжительность взгляда (среднее, стандартное отклонение и общая продолжительность);

c) средняя продолжительность взгляда (среднее и стандартное отклонение);

d) максимальная продолжительность взгляда (среднее и стандартное отклонение);

e) доля внимания, направленного на исследуемую область (среднее и стандартное отклонение);

f) частота взглядов (среднее и стандартное отклонение);

g) дополнительные показатели и статистики.

Для каждого периода времени, исследуемой области, установленных условий эксперимента, конкретного объекта исследований и набора всех анализируемых объектов, также следует регистрировать следующие показатели:

a) размах;

b) 10-ю, 85-ю и 90-ю процентили;

c) процент взглядов, имеющих увеличенную продолжительность (например, взглядов, длящихся более 2 с).

С целью проведения последующего анализа, следует фиксировать все нестандартные ситуации, имевшие место при проведении испытаний, например, нарушение нормального функционирования транспортного средства или неадекватные реакции водителя.

Приложение А
(справочное)

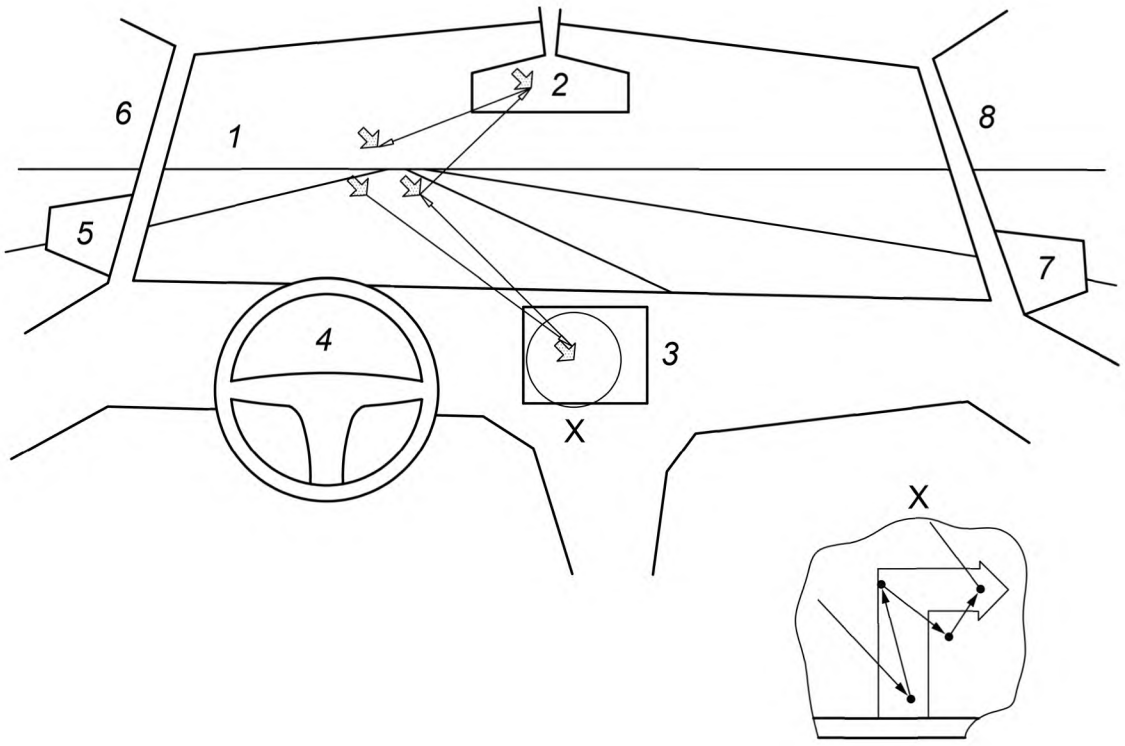
Вспомогательная информация для анализа зрительного поведения водителя

А.1 Зрительное поведение водителя в транспортном средстве

Зрительное поведение водителя зависит от сложности получаемой им информации и сложности окружающей видимой обстановки (т. е. от необходимой продолжительности и/или частоты взглядов). Кроме того, на зрительное поведение водителя, оказывает воздействие его мотивация к решению поставленной задачи.

Показатели зрительного поведения водителя могут быть определены в процессе отслеживания движения глаз водителя, решающего задачу управления транспортным средством. Потребность обращения к определенным исследуемым областям, может быть определена на основе, полученных в процессе решения зрительной задачи, данных.

Обычно, зрительное поведение водителя состоит из серии фиксаций и саккад в пределах определенной исследуемой области (областей). См. рисунок А.1.



1 — дорожная обстановка впереди; *2* — зеркало заднего вида; *3* — дисплей ИУС ТС; *4* — приборная панель; *5* — боковое зеркало водителя; *6* — боковое окно водителя; *7* — боковое зеркало пассажира; *8* — боковое окно пассажира

← перемещение;
⇘ просмотр;
← саккада;
• фиксация

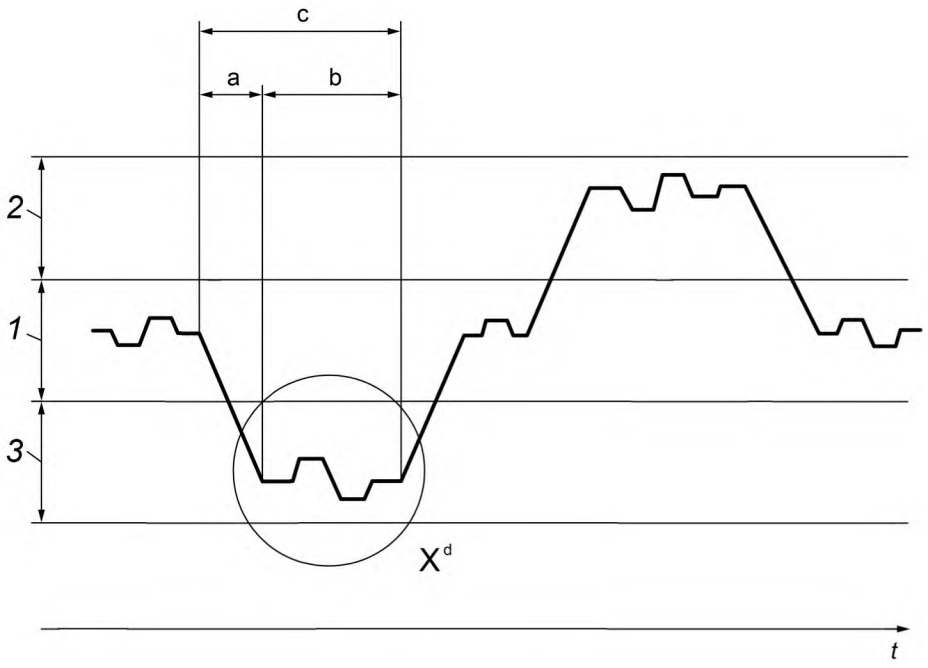
П р и м е ч а н и е — Рисунок применим к транспортным средствам с левосторонним управлением.

Рисунок А.1 — Характерные исследуемые области при управлении транспортным средством, иллюстрация результатов наблюдения зрительного поведения водителя

А.2 Продолжительность взгляда

Продолжительность одного взгляда иногда упрощенно называют взглядом. Продолжительность взгляда включает в себя время перемещения направления взгляда к исследуемой области[1)] и время, в течение которого взгляд направлен на исследуемую область (продолжительность задержки). Перемещение направления взгляда сопровождается аккомодацией глаз (см. рисунок А.2).

Продолжительность взгляда = (Продолжительность перемещения взгляда) + (Продолжительность удержания взгляда).



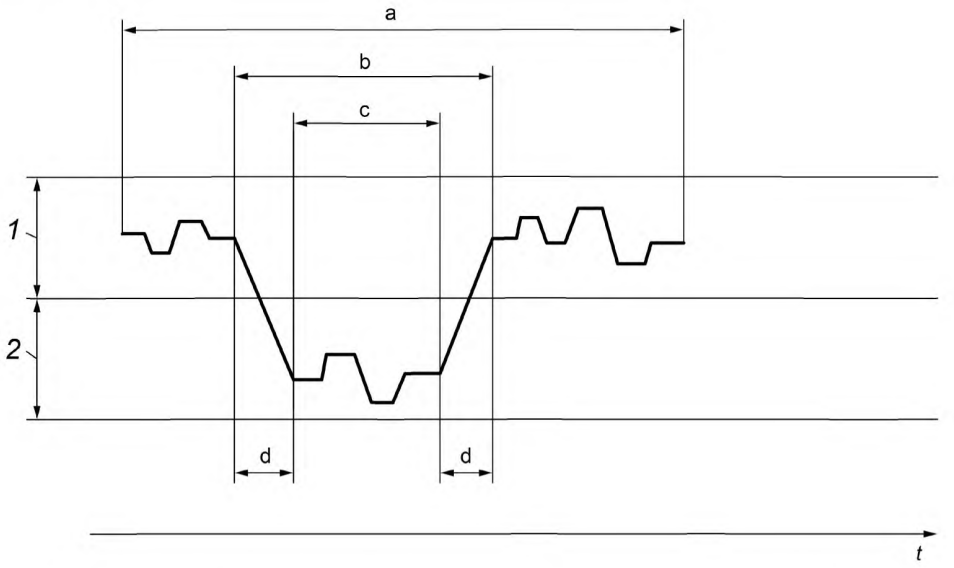
1 — исследуемая область А (например, дорожная обстановка впереди транспортного средства); *2* — исследуемая область В (например, зеркало заднего вида); *3* — исследуемая область С (например, видеодисплей ИУС ТС); a — продолжительность перемещения взгляда; b — продолжительность удержания взгляда; c — продолжительность взгляда; X^d — область X^d, выделенная на рисунке кружком, приведена на рисунке А.4 в укрупненном виде

Рисунок А.2 — Распределение зрительного внимания водителя между исследуемыми областями

[1)] Если возможно, перемещение направления взгляда к интересующей области учитывают в анализе зрительного поведения. Оно отражает переключение внимания водителя на исследуемую область. Началом переключения внимания считают начало перемещения направления взгляда. Однако, технически, это может быть неосуществимо (например, при подсчете количества взглядов на видеозаписи вручную). Поэтому в тех случаях, когда перемещения к интересующей области и от нее сравнимы по продолжительности, допустимо использование модифицированного определения продолжительности взгляда (продолжительность взгляда = (продолжительность удержания взгляда) + (продолжительность перемещения от исследуемой области)). Данный способ действия не представляет собой идеальное решение (так как не отражает тесную взаимосвязь внимания и глаз), но дает приемлемое решение (при условии, что указанные перемещения сопоставимы по продолжительности). Пример: перемещение направления взгляда от дороги к навигационному дисплею, а затем обратно на дорогу.

А.3 Продолжительность отклонения взгляда от заданной исследуемой области

См. рисунок А.3.



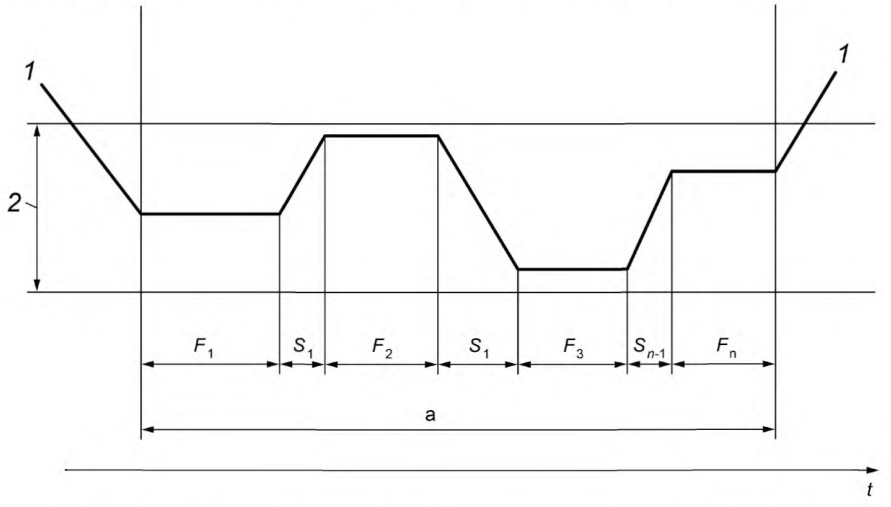
1 — исследуемая область А (например, дорожная обстановка впереди транспортного средства); *2* — исследуемая область С (например, видеодисплей ИУС ТС); a — период сбора данных; b — продолжительность отклонения взгляда от исследуемой области А (дорожной обстановки впереди); c — продолжительность удержания взгляда; d — продолжительность перемещения взгляда

Рисунок А.3 — Продолжительность отклонения взгляда от дорожной обстановки впереди транспортного средства

А.4 Продолжительность удержания взгляда

Продолжительность удержания взгляда определяют как период времени от момента первой фиксации на исследуемой области, до момента, начала перемещения направления взгляда на другую исследуемую область. См. рисунок А.4.

Продолжительность удержания взгляда = $F_1 + S_1 + F_2 + S_2 + \ldots + F_n + S_n$.



П р и м е ч а н и е 1 — Исследуемая область обозначена двумя горизонтальными линиями, образующими горизонтальную полосу.

1 — перемещение направления взгляда; *2* — исследуемая область; *F* — продолжительность фиксации взгляда; S — продолжительность саккады; a — продолжительность удержания взгляда

Рисунок А.4 — Чередование фиксаций и саккад при удержании взгляда на одной исследуемой области

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 2854:1976	NEQ	ГОСТ Р 50779.21—2004 «Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение»
ISO/TS 15007-2:2014	IDT	ГОСТ Р 55237.2—2016/ISO/TS 15007-2:2014 «Эргономика транспортных средств. Оценка зрительного поведения водителя с учетом информационно-управляющей системы транспортного средства. Часть 2. Оборудование и процедуры»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт;
- NEQ — неэквивалентный стандарт.

Библиография

[1] Allen M.J., Abrams B.S., Ginsberg A.P., Weintraub L. Forensic Aspects of Vision and Highway Safety. Lawyers & Judges. Publishing Company Inc. 2000, ISBN-10 p. 1930056036

[2] Green P. to appear. . In: Human Factors in Traffic Safety, (Smiley A . ed.). L awyers and Judges Publishing, Tucson, AZ, Third Edition, 2011

[3] Karsh R., & Breitenbach F.W. In: Eye Movements and Psychological Functions: International Views, (Groner R., Menz C., Fisher D.F., Monty R.A. eds.). Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1983, pp. 53—64.

[4] Over E.A., Hooge I.T., Vlaskamp B.N., Erkelens C.J. 2007. Coarse-to-fine eye movement strategy in visual search. In. Vision Res. 2007 Aug;47(17):2272-80. Epub 2007 Jul 6

[5] Meyer Ch. Lasker, Ag., Robinson, Da. The upper limit of human smooth pursuit velocity. Vision Res. 1985, 34 pp. 561—563

[6] Rayner K. Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. Psychol. Bull. 1998, 124 () pp. 372—422

[7] Rockwell T.H. 1988. Spare visual capacity in driving — revisited. In A.G. Gale et al. Eds., Vision in Vehicles II (pp. 317—324). Amsterdam: Elsvier.Sivak M, 1996, «The information that drivers use: is it indeed 90 % visual?» Perception 25(9) 1081—1089

[8] Stern J.A., & Skelly J.J. 1984. The eyeblink and workload considerations. Proceedings of the human factors society, 28th Annual meeting Santa Monica: Human Factors Society

[9] Velichkovsky B., Domhoefer S.M., Pannasch S. Unema P.J.A(). Visual Fixations and Level of Attentional Processing. Eye-Tracking Research & Applications Symposium 2000, Palm Beach Gardens, FL, USA)

[10] Viviani P. 1990. Eye movements in visual search: Cognitive, perceptual and motor control aspects. In E. Kowler (ed.), Reviews of oculomotor research: Vol. 4: Eye movements and their role in visual and cognitive processes (pp. 353—383). Amsterdam: Elsevier

[11] Wild H. 1983. Experimentelle Untersuchungen über die zeitliche Verteilung der spontanen Lidschlussereignisse. Dissertation am Psychologischen Institut der Universität Insbruck. Insbruck: Universität Insbruck

УДК 331.433:006.354 ОКС 13.180 Э65

Ключевые слова: эргономика, транспортное средство, информационно-управляющая система транспортного средства, дисплей, испытания транспортного средства, условия эксплуатации, условие эксперимента, зрительное поведение водителя, взгляд, фиксация, саккада

Редактор *А.Б. Рязанцев*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 05.12.2016. Подписано в печать 10.01.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 24 экз. Зак. 26.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru