

Критерии оценки информативности дорожных знаков

Шилов Д.А., Рожанский Д.В.

Академия МВД Республики Беларусь, БНТУ

Деятельность оператора по управлению, к которой можно отнести и деятельность водителя, начинается с приема информации об объектах управления. Восприятие дорожных знаков можно разбить на стадии: обнаружение, различение и опознание.

Обнаружение дорожных знаков – стадия восприятия, на которой водитель выделяет объект из фона, но еще не может судить о его форме и признаках, т.е. отнести его конкретно к группе знаков. Различение – стадия восприятия, на которой водитель способен выделять детали дорожных знаков и отнести его к группе знаков, или способен раздельно воспринимать два объекта расположенных рядом (два знака) и далее отнести их к группам дорожных знаков. И последняя стадия – опознания – восприятие, на которой наблюдатель выделяет существенные признаки дорожных знаков и происходит его чтение.

Длительность этих стадий зависит от сложности воспринимаемого сигнала. Знание последовательности различения признаков сигнала и динамики становления его образа важно для решения таких инженерно-психологических задач по оптимальному представлению информации оператору (водителю) в процессе управления объектом.

Процесс опознания происходит путем последовательного «разворачивания» сложных признаков. Когда в поле зрения находится несколько объектов, их опознание начинается почти одновременно. Однако пока один из них не будет опознан с вероятностью порядка 70%, опознание остальных задерживается. Восприятие как основа процесса приема информации оператором характеризуется такими свойствами, как целостность, осмысленность, избирательность, константность.

Вероятность обнаружения дорожного знака зависит от:

1. Пространственного порога восприятия минимально допустимого размера элементов воспринимаемого объекта,

который должен быть на уровне оперативного порога - не менее 15'. Это характерно для предметов простой формы, к которым можно отнести и дорожный знак. Размеры предметов в условных величинах связаны с линейными размерами следующим отношением:

$$h = 2L \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \quad (1.1)$$

где h и α – соответственно линейный и угловой размеры предмета, L – расстояние до предмета.

С учетом типоразмеров дорожных знаков в соответствии с СТБ 1140 – 99 “Знаки дорожные общие технические условия” по данной формуле можно определить максимальное критическое расстояние до дорожного знака, на котором его угловая величина достигает не менее 15'. Результаты расчетов указанного расстояния для дорожных знаков различных типоразмеров приведены в таблице 1.

высота знака h	300 мм	600 мм	700 мм	900 мм	1200 мм	1800 мм
расстояние видимости, L_{\max}	69 м	137 м	160 м	206 м	274 м	412 м

2. Контрастности по отношению к фону. При этом различается два вида контраста: прямой $K_{пр}$ (предмет темнее фона) и обратный $K_{об}$ (предмет ярче фона).

Количественно это определяется

$$K_{пр} = \frac{V_{ф} - V_{дз}}{V_{ф}}, \quad K_{об} = \frac{V_{дз} - V_{ф}}{V_{дз}}, \quad (1.2),$$

где $V_{ф}$ – яркость фона, $V_{дз}$ – яркость дорожного знака.

При этом оптимальная величина контраста $0,6 \div 0,95$.

Также необходимо знать, как контраст воспринимается в данных условиях. Для его оценки водится понятие порогового контраста, который равен:

$$K_{пор} = \frac{D_{впор}}{V_{ф}}, \quad (1.3),$$

где $D_{впор}$ – пороговая разность яркости, т.е. минимальная разность яркости предмета и фона, впервые обнаруживаемая глазом.

Для получения оперативного порога необходимо, чтобы фактическая величина разности яркости предмета и фона была в 10-15 раз больше пороговой, т.е. для нормальной видимости величина контраста, рассчитанная по формуле (1.2) должна быть больше порогового контраста $K_{пор}$ в 10-15 раз.

Различение дорожных знаков.

На данной стадии происходит отнесение того или иного знака к конкретной группе дорожных знаков, прежде всего по форме в совокупности с цветовым решением. Необходимо получить количественную оценку восприятия человеком простых геометрических форм в сочетании с цветовым оформлением. Также требуется оценить сходство геометрических параметров дорожного знака и фона, на котором происходит его восприятие. Данный критерий должен определять вероятность различения дорожного знака, прежде всего в условиях городской застройки, когда возможно совпадение проекции формы знака и элементов зданий или сооружений.

Восприятие информации дорожных знаков.

К выбору оценки критерия по данному этапу предполагается подойти с точки зрения теории информации, т.е. изучение и выработка количественных показателей по определению объема информации, которую несет в себе дорожный знак. С учетом пропускной способности зрительного канала водителя в различных условиях внешних воздействий в процессе управления транспортным средством необходимо определить закономерности достоверного опознания того или иного дорожного знака.

С учетом изложенного, предлагаются следующие критерии оценки информативности дорожных знаков:

1. Максимальное критическое расстояние обнаружения дорожного знака L_{max} .
2. Отношение контрастности дорожного знака $K_{дз}$ к пороговой контрастности $K_{пор}$, определяемое формулой

$$K_{контр} = \frac{K_{дз}}{K_{пор}} \cdot \quad (1.4)$$

3. Вероятность различения формы и основного цвета знака $P_{фц}$
4. Вероятность восприятия информации дорожного знака P_v