

нию. Она особенно эффективна на загородных дорогах, в узких переулках и подземных гаражах с ограниченной видимостью.

Таким образом, внедрение систем ночного видения позволит увеличить видимость на дорогах в ночное время на 125 % и тем самым повысить безопасность пешеходов на дорогах.

УДК 656.11

Исследования условий возникновения парадокса Браесса в транспортных сетях

Белов А.В.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)

Парадоксом Браесса называется явление, описанное в 1968 году немецким ученым Дитрихом Браессом (Dietrich Braess). Браесс привел пример простой сети состоящей из четырех дуг и четырех узлов, дуги сети имели свои функции определяющие стоимость проезда по ним в зависимости от величины потока (в зарубежной литературе обычно называемые Volume-delay function (VDF)). Суть парадокса заключается в различии между равновесным и оптимальным распределениями при добавлении пятой дуги.

Степень повышения стоимости до и после добавления участка сети называют коэффициентом Браесса или «ценой анархии» т.е. ценой отсутствия централизованного контроля над распределением потоков. Согласно зарубежным исследованиям данный парадокс не только теоретически выведенная особенность распределения потоков, но и реальное явление, обнаруженное в транспортных сетях крупных городов Европы и США. Величина этого коэффициента существенно зависит от типа функций VDF. Например, в исследовании SELFISH ROUTING автор T. Roughgarden установил, что для линейных VDF максимальная цена анархии составляет $4/3$ или $1,333\dots$, для полиномиальных зависит от степени полинома, а для произвольных может быть произвольно высока.

В данном исследовании поставлена задача определить значение коэффициента Браесса для нескольких типов VDF, наиболее часто применяющихся в современной практике транспортного планирования. Были выбраны следующие функции:

- Функция Бюро Дорог Общего пользования (BPR Function, США);
- Коническая функция, одна из применяемых в ПО VISUM (Германия);
- Функция Французского Национального Института Транспорта;
- Функция Акцелика (Akçelik Travel Function, Австралия);
- Функция, применяемая в ПО AIMSUN (Испания);

– Функция, применяемая в модели НИПИ ТРТИ (Санкт-Петербург).

Исследование проводилось на классическом примере – сети из четырех вершин и четырех дуг. Исследовалась величина коэффициента Браесса в зависимости от соотношения длин отрезков сети и уровня загрузки. Соотношения длин смежных отрезков принималось в пределах от 55/45 до 95/45, уровень загрузки от 0,1 до 1,5.

Максимальное значение коэффициента Браесса 1,89 наблюдалось при использовании функции Акцелика при уровне загрузки 0,55 и соотношении длин участков 90/10.

Следующим этапом исследования было определение наличия и степени парадокса Браесса при использовании микромоделей как наиболее адекватно описывающей процессы дорожного движения. Для этого также использовался программный комплекс AIMSUN. Моделирование проводилось для случая соотношения длин участков 75/25, т.е. участки отличались по длине в три раза, скорость движения на них составляла 50 км/ч, а дополнительный участок имел скорость 100 км/ч. Результаты показали, что парадокс Браесса возникает и при использовании микромоделирования движения транспортного потока, однако он не исчезает после превышения пропускной способности участка сети, как в случае равновесного распределения.

Таким образом, рассматриваемое явление может иметь место в практике транспортного планирования и оставаться незамеченным, поэтому необходимы дополнительные исследования для разработки методов его выявления в реальных транспортных сетях.

УДК 656.13

Обеспечение выполнения контроля за режимом труда и отдыха водителей с применением цифровых тахографов

Буховцова Д.О.

Белорусский национальный технический университет

Основные принципы, которые регламентируют управление данными цифровых тахографов и карточек водителей:

- автотранспортные предприятия отвечают за свои данные;
- автотранспортные предприятия являются ответственными за продажу данных;
- автотранспортные предприятия должны иметь возможность передавать данные, запрашиваемые органами исполнения, в установленные сроки.

Выводы, к которым пришли эксперты, работавшие над этими принципами, заключаются в следующем: