

Обсуждение определений и терминов, характеризующих транспортные потоки

Спикеры:

- **Немчинов Дмитрий**, к.т.н., главный специалист ГУП «Мосгоргеотрест»,
Почетный участник Ассоциации транспортных инженеров
- **Михайлов Александр**, д.т.н., профессор, научный руководитель
Научно-исследовательской транспортной лаборатории ИрНИТУ

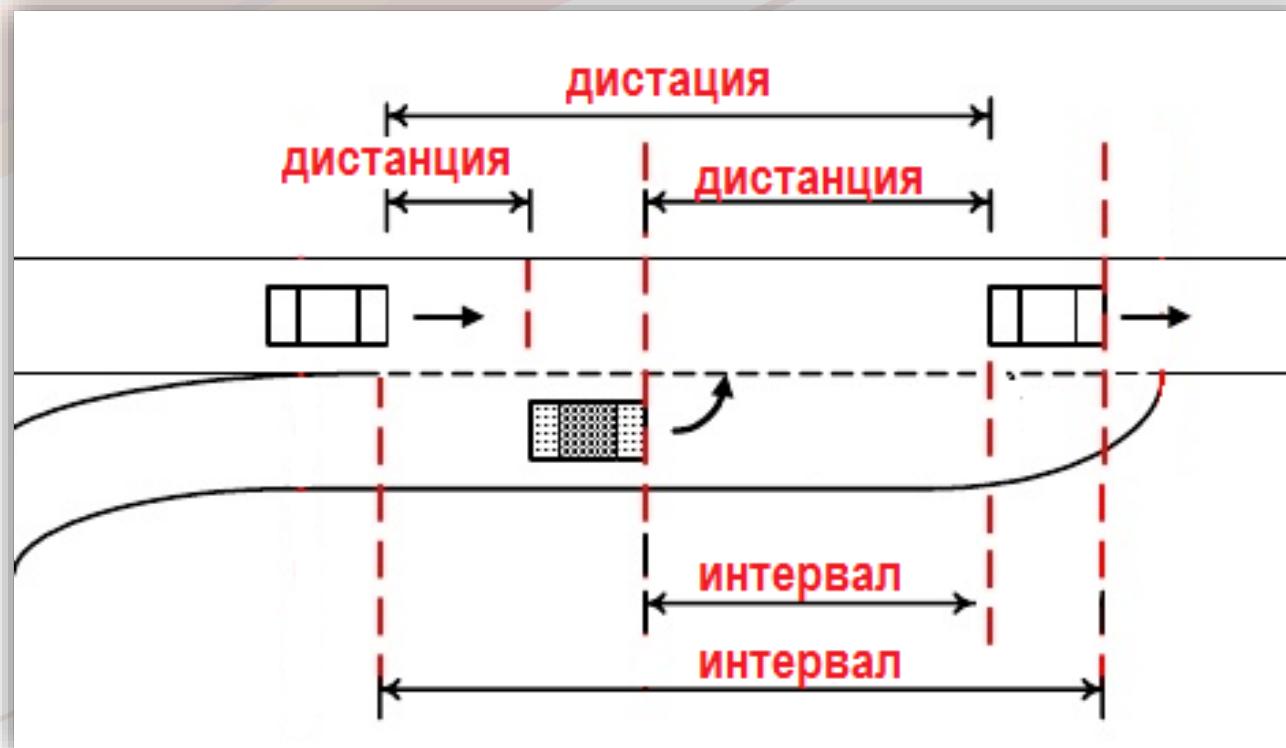
Причины

недостаток или даже отсутствие терминов для корректного описания взаимодействия транспортных средств

- нерегулируемые перекрестки
- кольцевые пересечения
- участки слияния потоков
- маневр смены полосы движения

Переходно-скоростная полоса – маневр слияния

Временные и пространственные характеристики взаимодействия автомобилей



Обсуждаемые термины

- **Spacing**
- **Headway**
- **Clearance**
- **Gap (иногда Separation Time)**
- **Lag**
- **Follow-up time (Follow-up Headway)**
- **Occupancy, Lane occupancy**

Задачи:

- формирование глоссария
- обеспечение корректного перевод статей
- обмен результатами исследований

Области применения обсуждаемых терминов

Car-following models

- модели следования за лидером

Lane-changing models

- модели смены полосы движения

Gap-acceptance models

- модели принятия **интервалов** (или разрывов?)

Lane-choice models

- модели выбора полосы движения

Models of intersection control

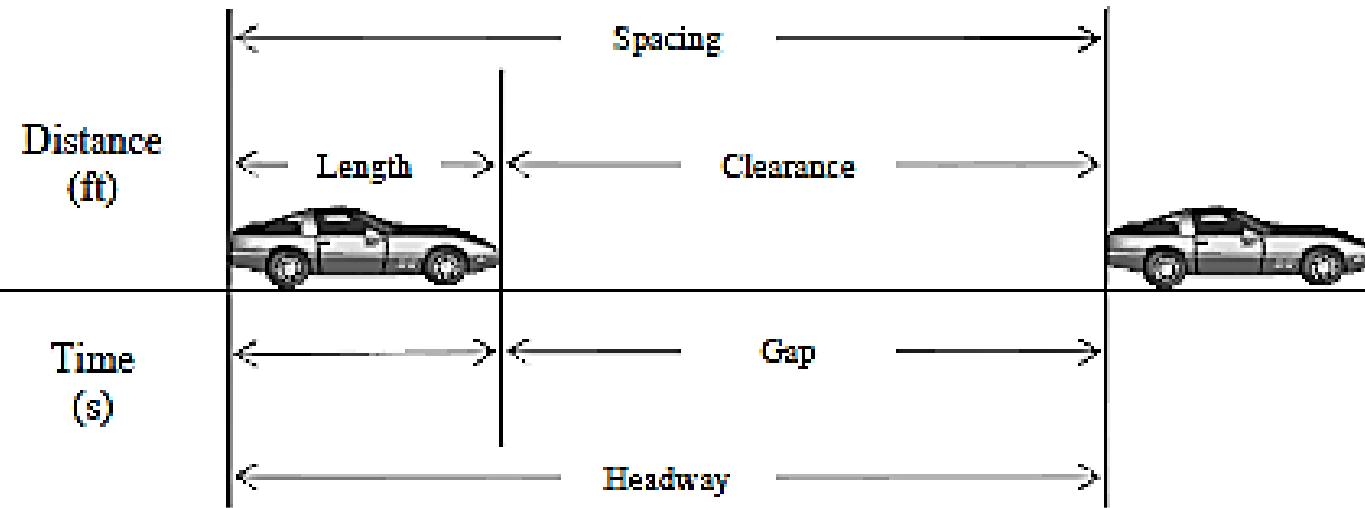
- модели (методы расчета) ОДД на перекрестках

Особенности обсуждаемых терминов

- часть из них является одновременно как пространственной так и временной характеристикой

Характеристика	Расстояние, м	Время, с
Spacing	✓	
Headway	✓	✓
Clearance	✓	
Gap	✓	✓
Lag	✓	✓
Follow-up time (Follow-up Headway)		✓
Occupancy, Lane occupancy		✓

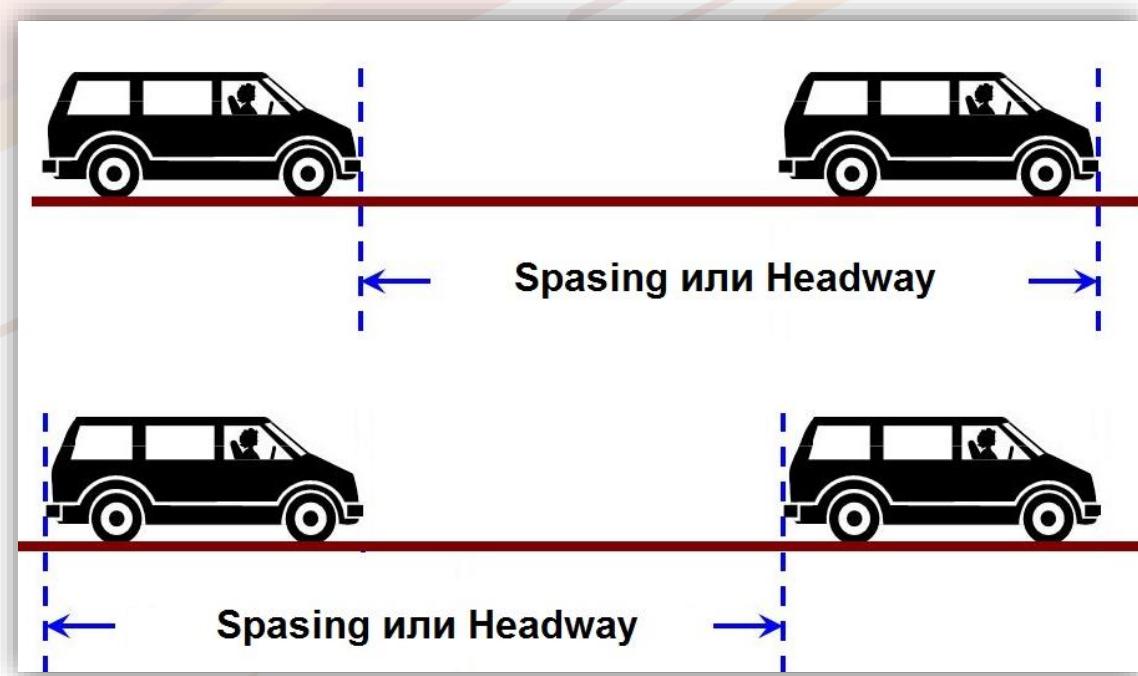
Clearance-Gap and Spacing Headway Concept



Особенности обсуждаемых терминов

- два способа измерения Spacing и Headway

Между передними
бамперами



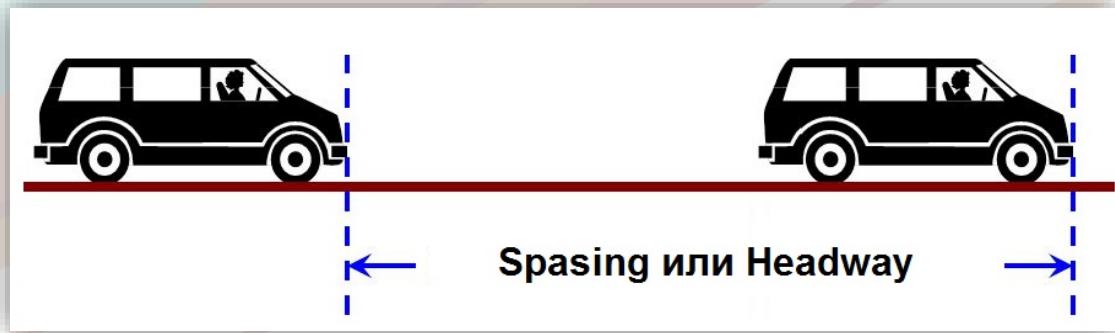
Между задними
бамперами

Динамический габарит?

Измерение Headway между передними бамперами



Ассоциация транспортных инженеров



Применение:

- оценка распределения интервалов в главном потоке
- определение критических интервалов

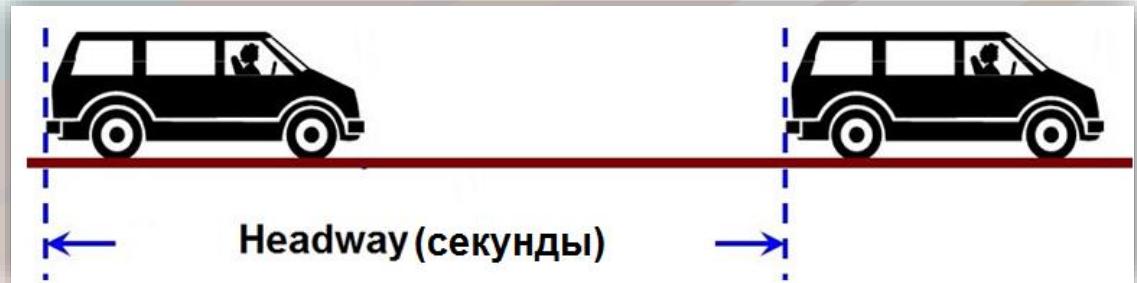
Элементы УДС:

- зоны слияния потоков
- нерегулируемые пересечения
- кольцевые пересечения

Измерение Headway между задними бамперами



Ассоциация транспортных инженеров



Применение:

- определение коэффициентов приведения на перегонах
- оценка **интервалов следования из очереди** (Follow-up time) нерегулируемые и кольцевые пересечения
- определение коэффициентов приведения - нерегулируемые и кольцевые пересечения
- оценка **интервалов движения через стоп линию** (Dischadge Headways) и потока насыщения
- определение коэффициентов приведения - регулируемые пересечения

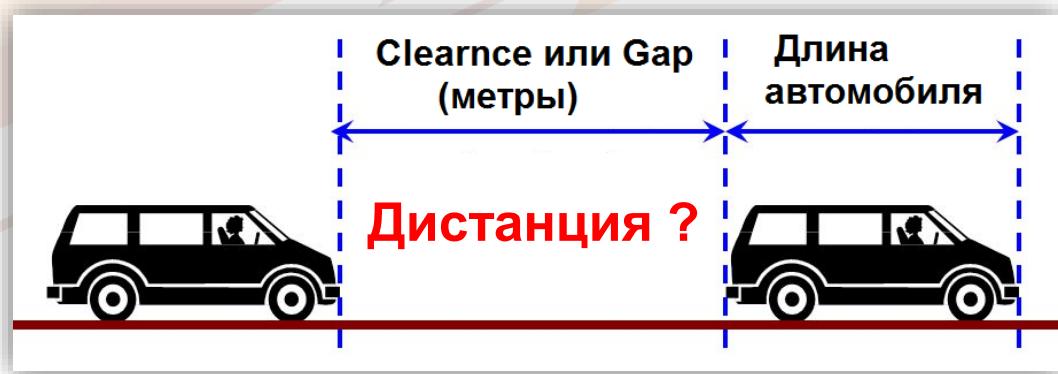
Термины Clearance, Gap, Occupancy



Ассоциация транспортных инженеров

Пространственные характеристики

Headway = Gap + Длина автомобиля



Временные характеристики

Headway = Gap + Occupancy



Простое соотношение средних значений Headway и Gap



Ассоциация транспортных инженеров

$$g_{avr} = h_{avr} - \frac{L_{avr}}{v_{avr}}$$

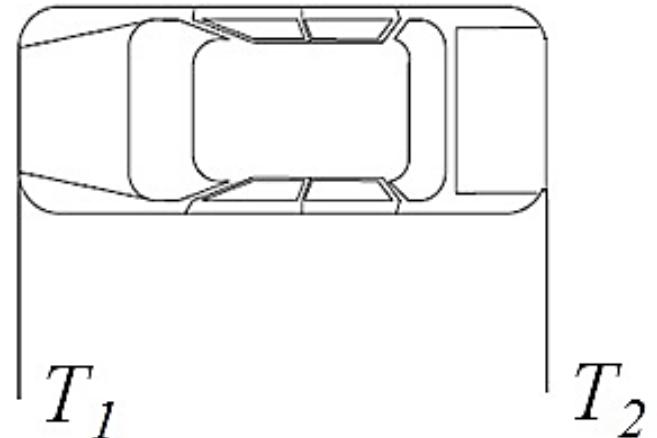
g_{avr} – средний разрыв (?)

h_{avr} – средний интервал (?)

L_{avr} – средняя длина автомобиля

v_{avr} – средняя скорость автомобиля

$$o = T_2 - T_1 = L/V$$



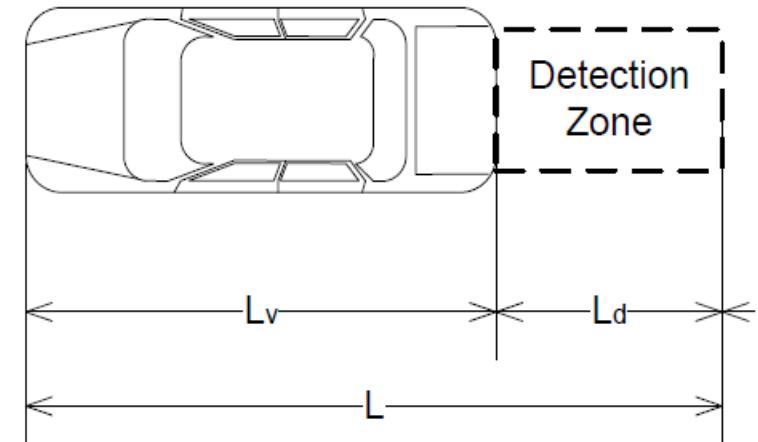
T_1 – момент пересечения сечения передним бампером

T_2 – момент пересечения сечения задним бампером

L – длина автомобиля

V – скорость автомобиля

$$o = (L_v + L_d) / V$$
$$D = o / (L_v + L_d)$$



L_v - эффективная длина транспортного средства

L_d - длина детектора

V - скорость транспортного средства

D - плотность потока

$$\rho = \sum o_i / T$$

$$o_i = (L_{vi} + L_d) / V_i$$

ρ – относительная занятость

L_v – эффективная длина транспортного средства

L_d – длина детектора

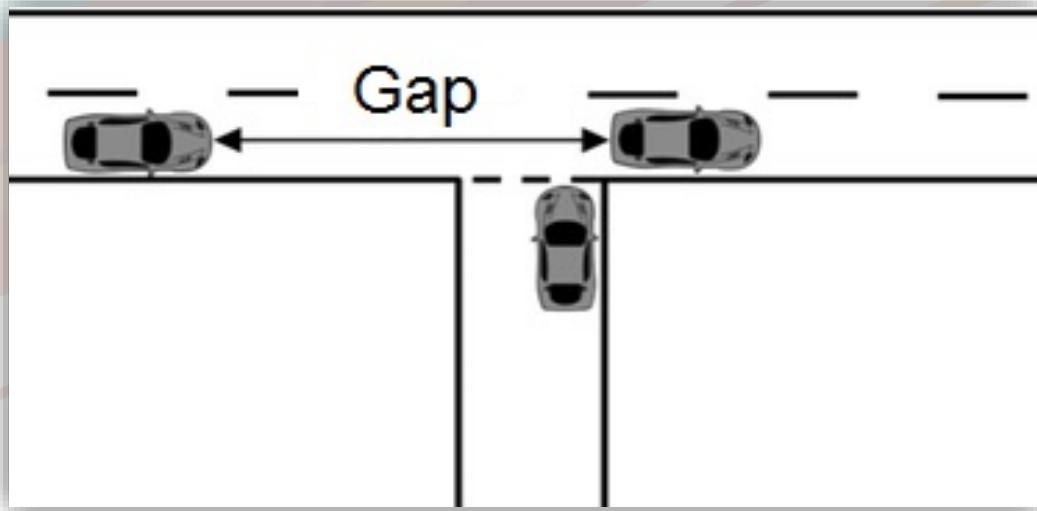
V – скорость транспортного средства

T – продолжительность измерения

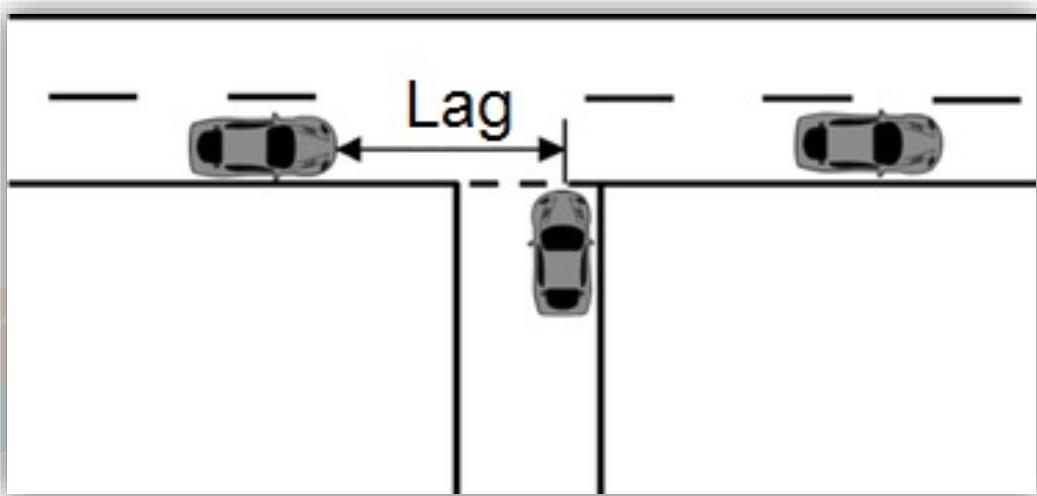
Схемы взаимодействия транспортных средств

Gap и Lag – нерегулируемые перекрестки и кольца

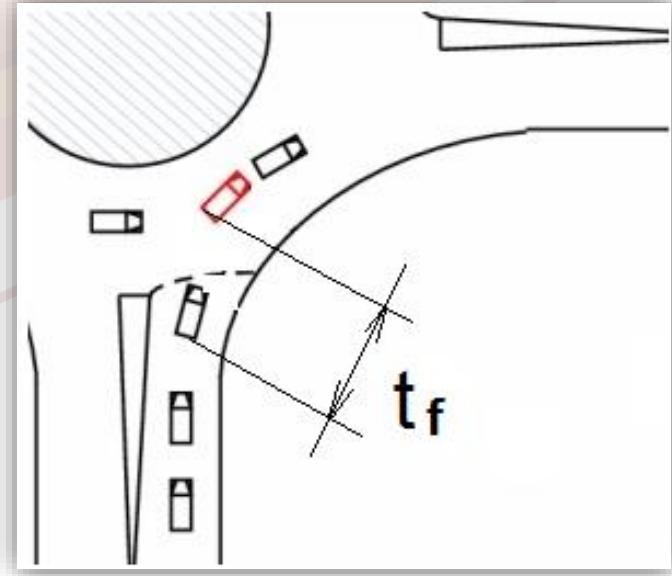
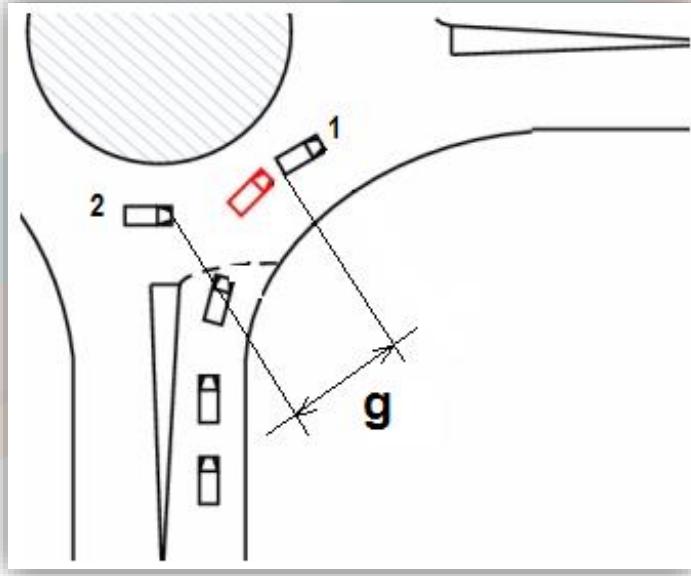
Gap (метры или секунды)



Lag (метры или секунды)



Схемы определения gaps и follow-up times



Follow-up time

Minimum headway between two consecutive vehicles in the minor stream

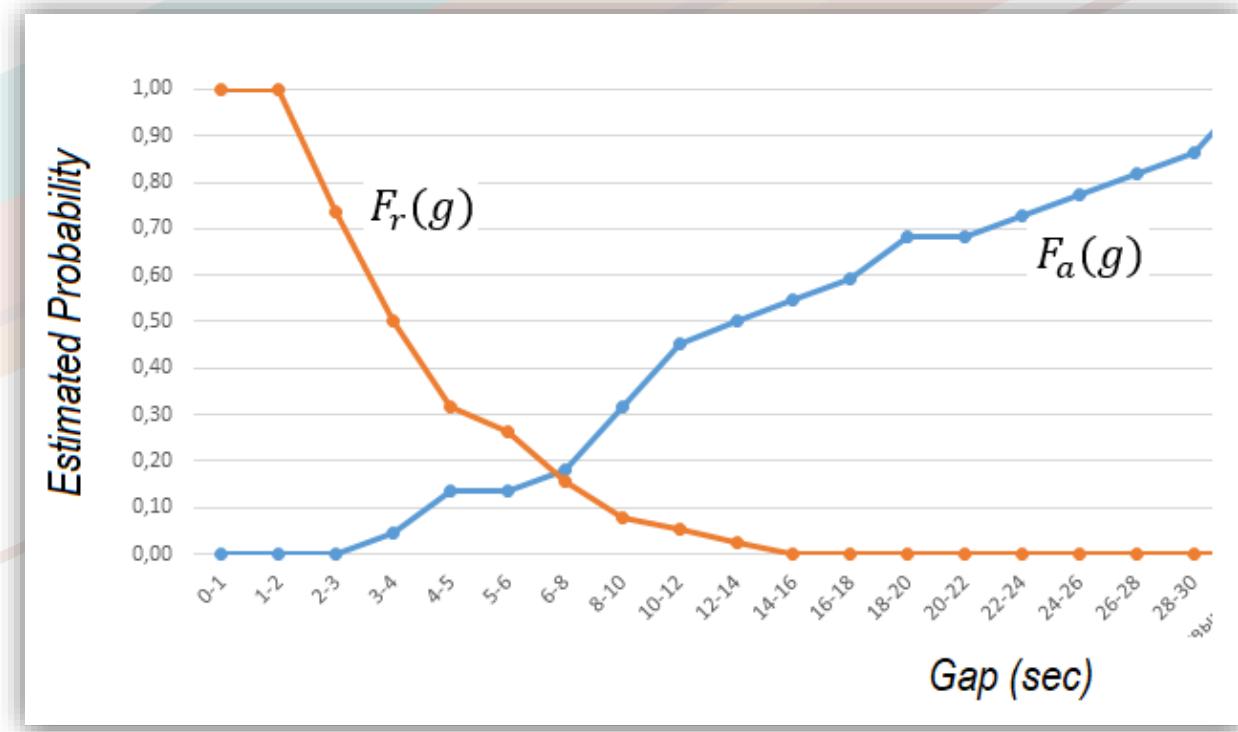
Минимальный интервал между автомобилями, следующими во второстепенном потоке

Can be measured directly in the field

Измеряется на местности

Оценка критических интервалов

Кумулятивная
вероятность



$$F_a(t) + F_r(t) = 1$$

Интервалы (или разрывы?)

$F_a(t)$ – кумулятивная функция принятых интервалов (разрывов)

$F_r(t)$ – кумулятивная функция отвергнутых интервалов (разрывов)

$$C_e = A \exp(-Bq_c)$$

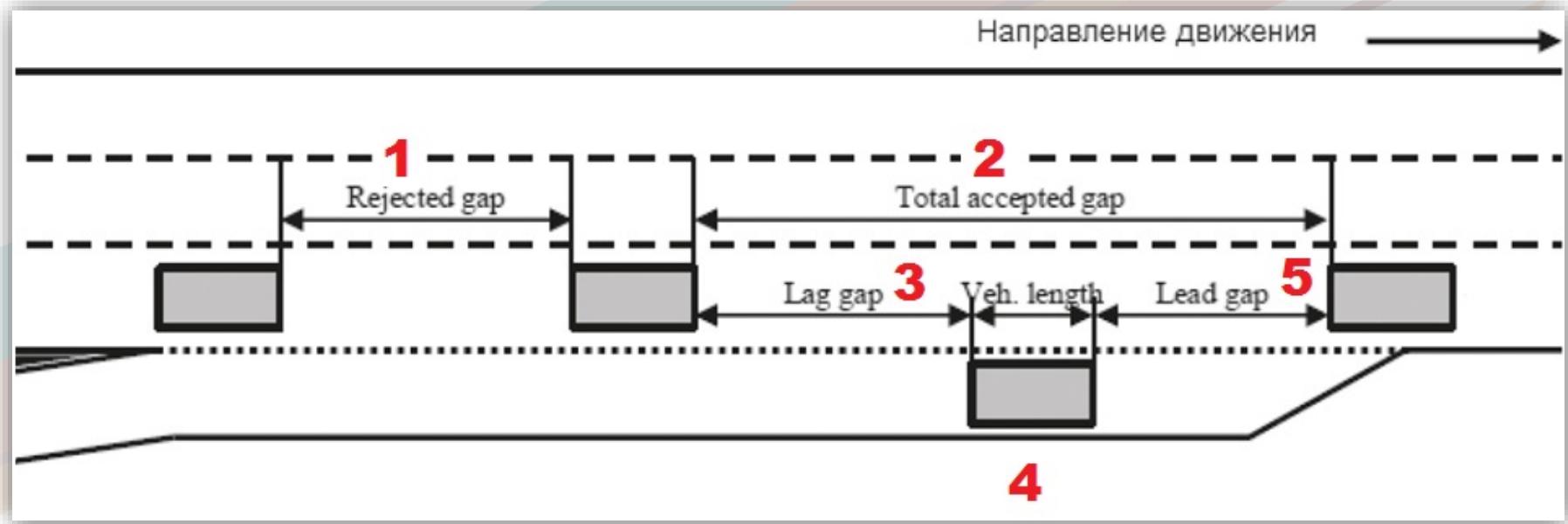
$$A = \frac{3600}{t_f}$$

Критический разрыв

$$B = \frac{(t_c - 0.5t_f)}{3600}$$

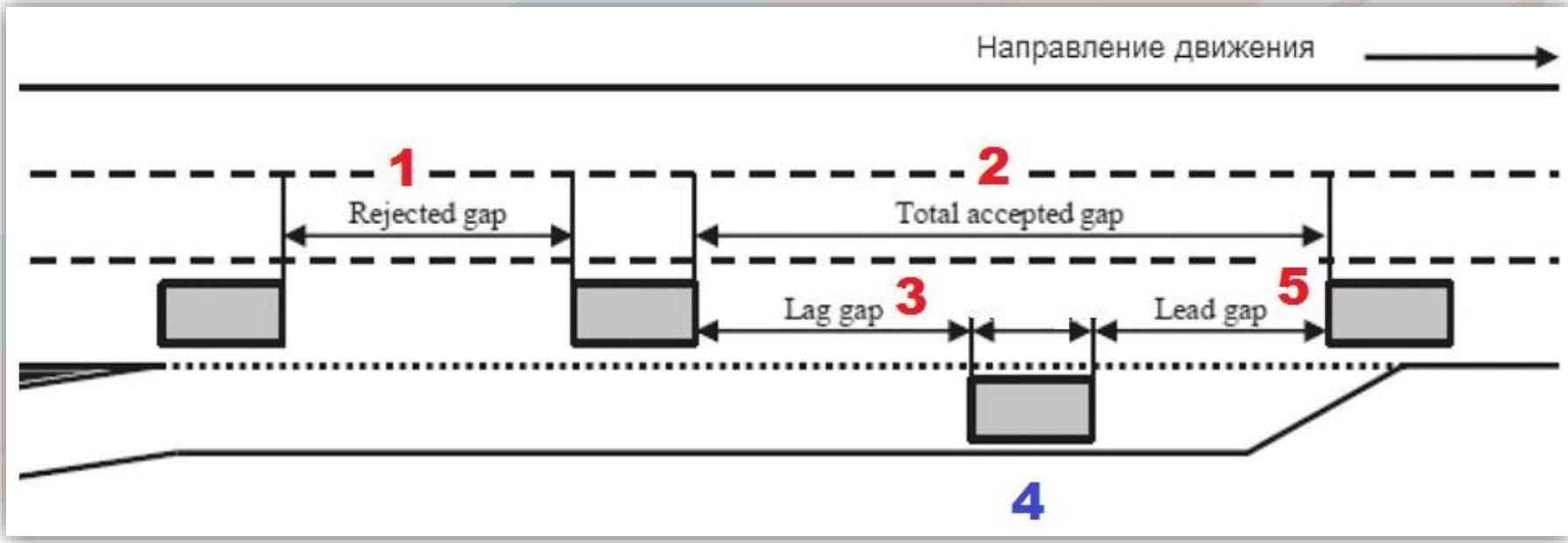
Follow-up time

t_f – интервал следования из очереди
второстепенного потока (на входе на кольцо)



Пространственные характеристики

- 1 – (rejected gap) отклоненный разрыв в потоке;
- 2 – (accepted gap) принятый разрыв в потоке;
- 3 – (lag gap) задний лаг;
- 4 – длина автомобиля, выполняющего маневр слияния;
- 5 – (lead gap) передний лаг



Временные характеристики

- 1 – (rejected gap) отклоненный разрыв в потоке;
- 2 – (accepted gap) принятый разрыв в потоке;
- 3 – (lag gap) задний лаг;
- 4 – occupancy автомобиля, выполняющего маневр слияния;
- 5 – (lead gap) передний лаг

Donald R. Drew

REPORT 430-2

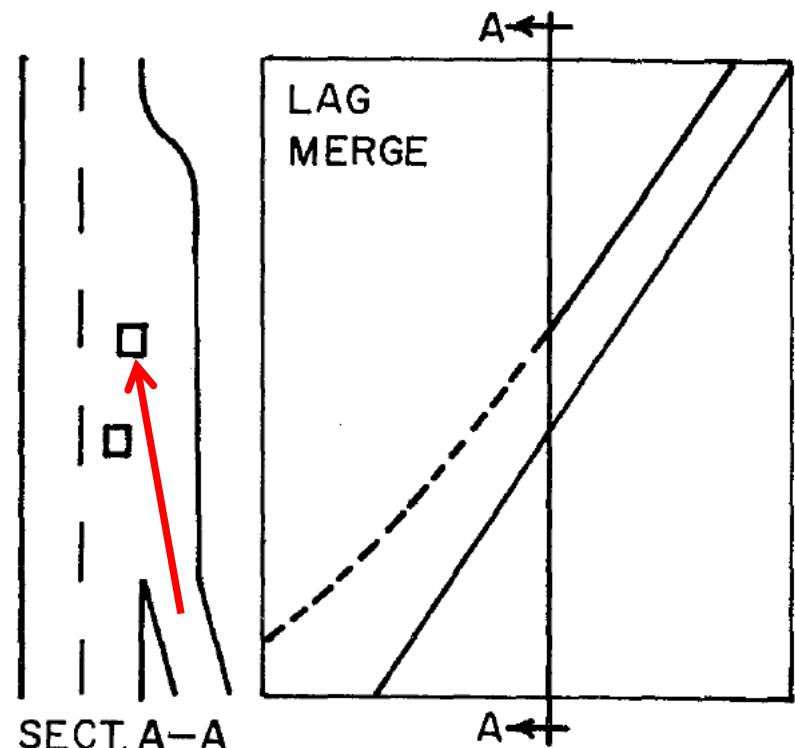
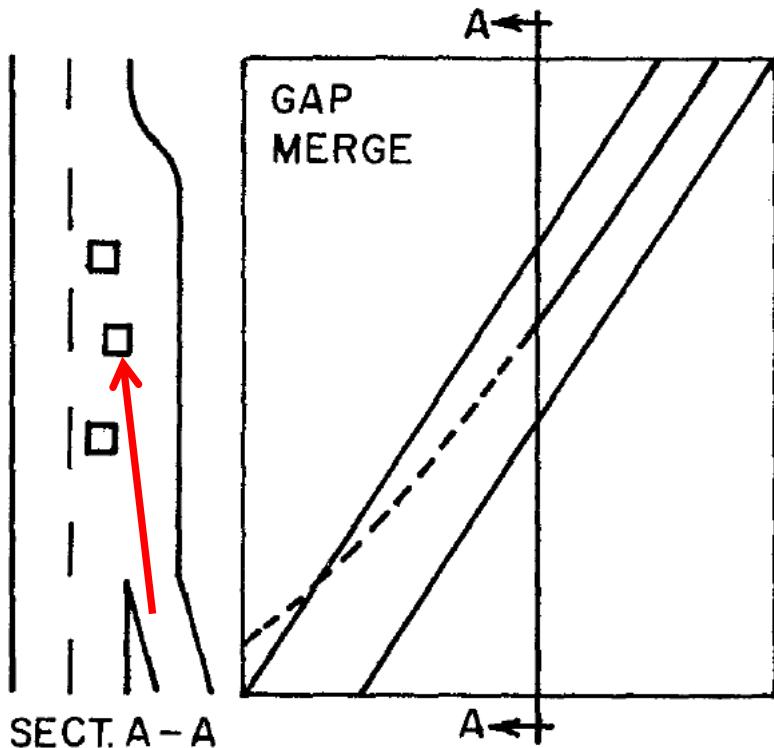
Volume 2 of the Final Report on

«Gap Acceptance And Traffic Interaction in the Freeway Merging Process»

Типы маневра слияние

- Gap acceptance
- Lag acceptance

2 типа маневра слияния



Gap acceptance
Принятие разрыва?

Lag acceptance
Принятие лага?

Обсуждаемые характеристики в курсах «Теория транспортных потоков»

Traffic Flow Theory

Sven Maerivoet* and Bart De Moor

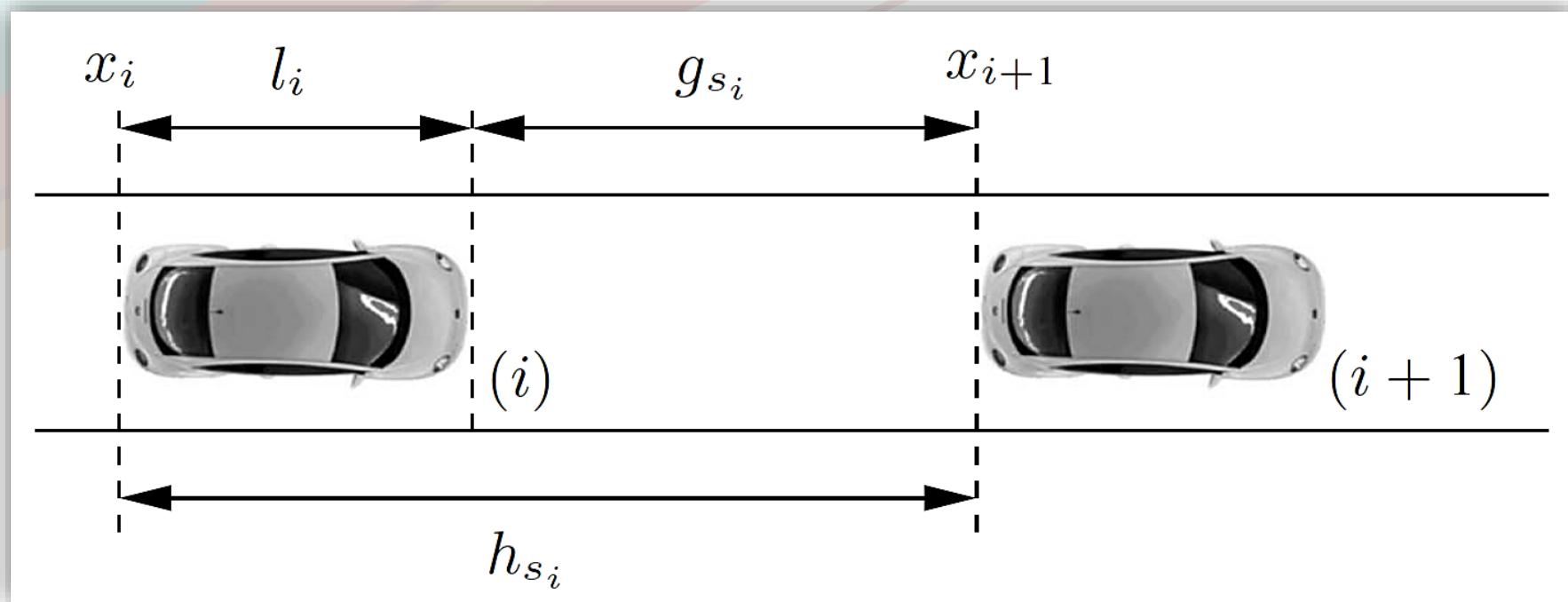
Department of Electrical Engineering ESAT-SCD (SISTA)†,
Katholieke Universiteit Leuven

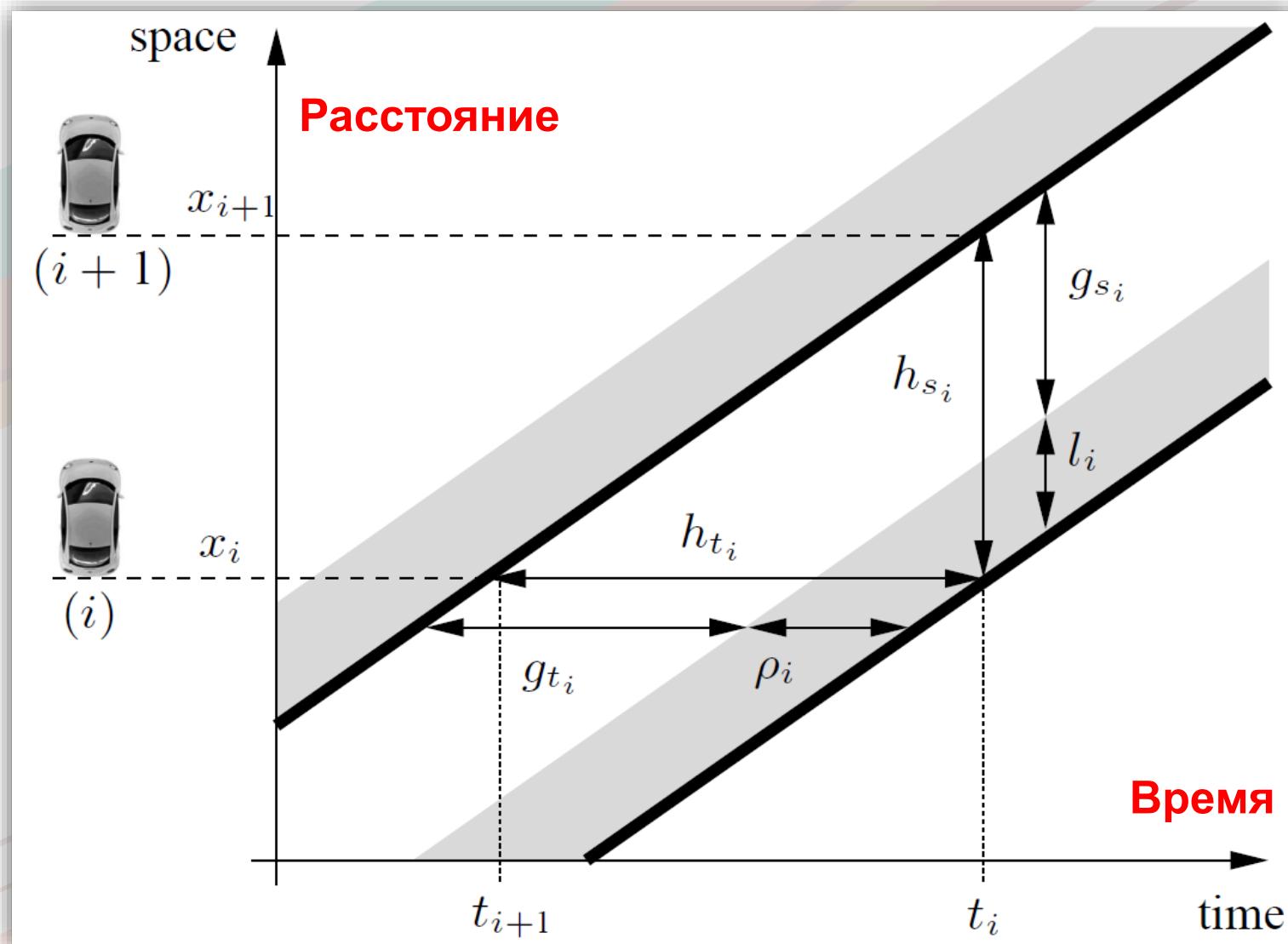
Kasteelpark Arenberg 10, 3001 Leuven, Belgium
(Dated: February 2, 2008)

Используются понятия:

- Time headways (время)
- Distance headways (расстояние)

Расстояние

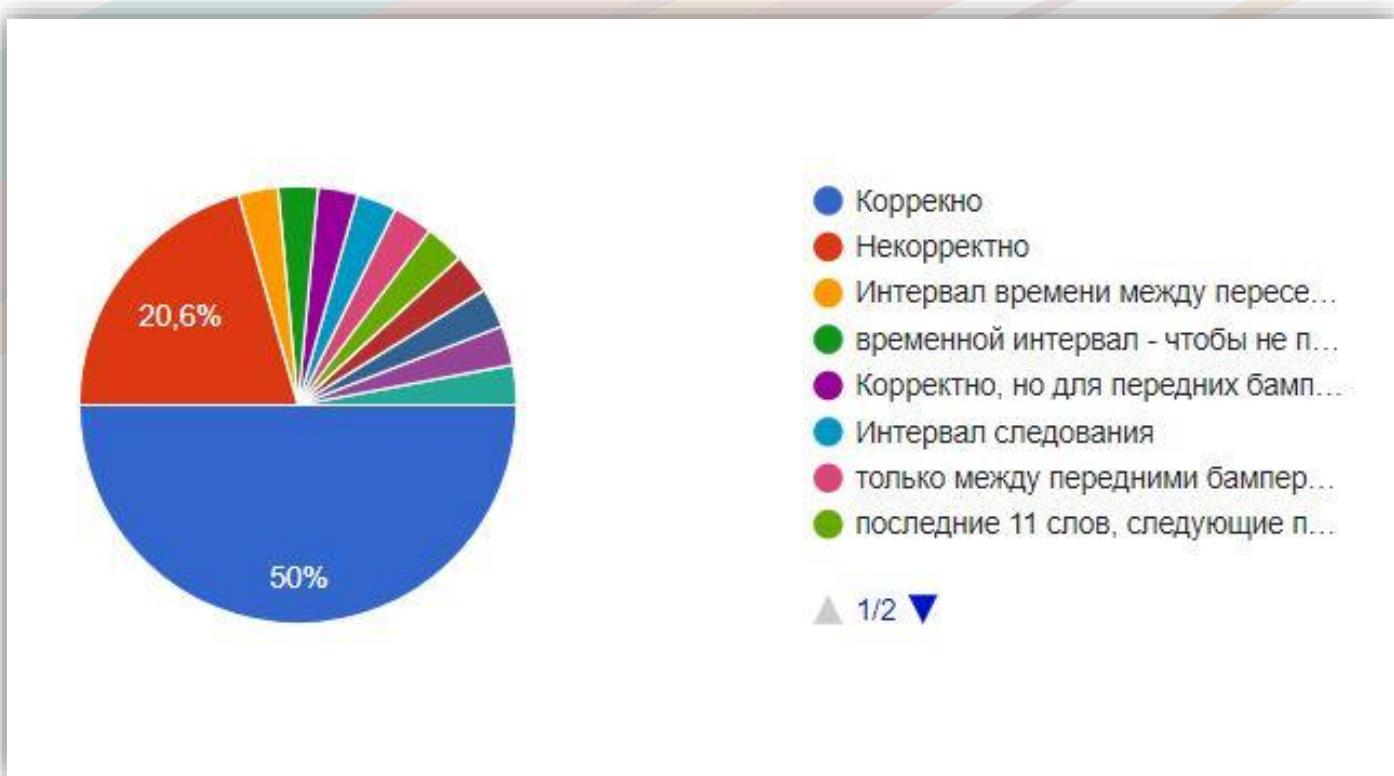




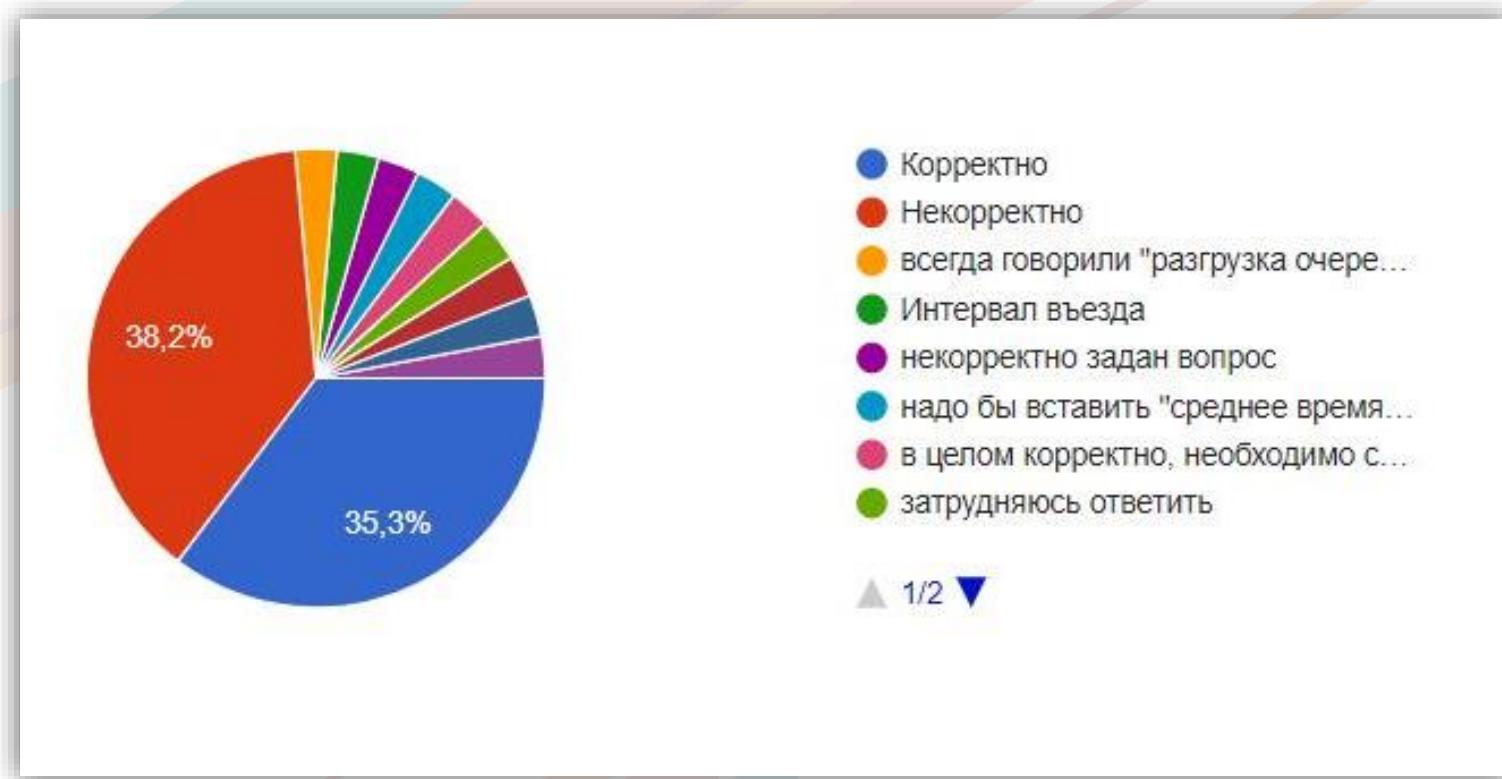
Ключевые определения, по которым мнения разнятся

1. Интервал (Headway)
2. Интервал следования из очереди (follow time)
3. rejected gap - отклоненный разрыв в поток
4. accepted gap - принятый разрыв в потоке
5. lag gap - задний лаг
6. lead gap - передний лаг

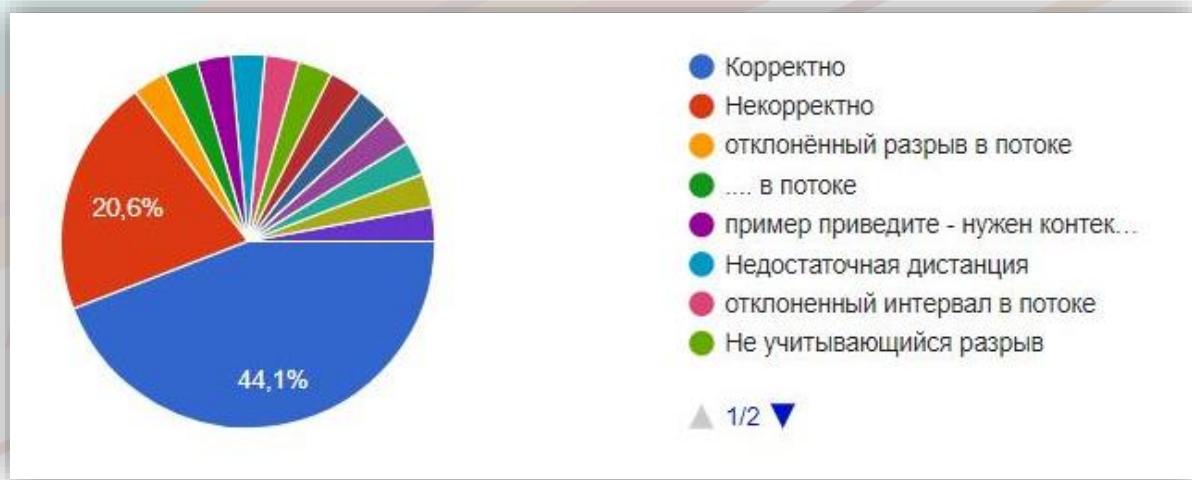
Интервал (Headway)



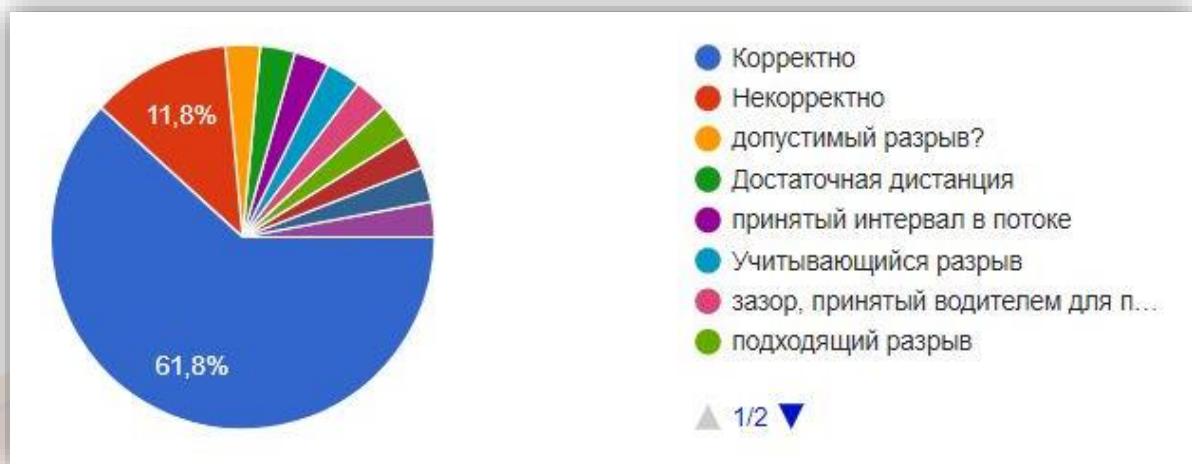
Интервал следования из очереди (follow-up time)



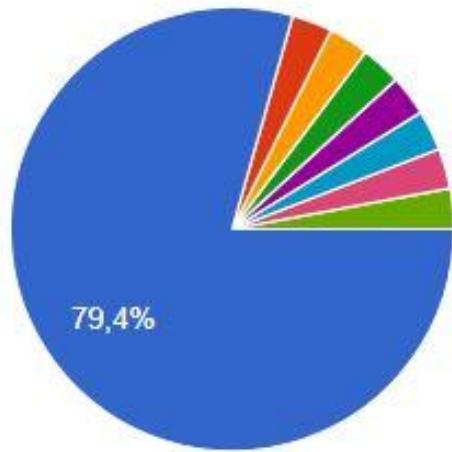
rejected gap
отклоненный
разрыв в потоке



accepted gap
принятый разрыв
в потоке



Разрыв в потоке или разрыв (Gap)



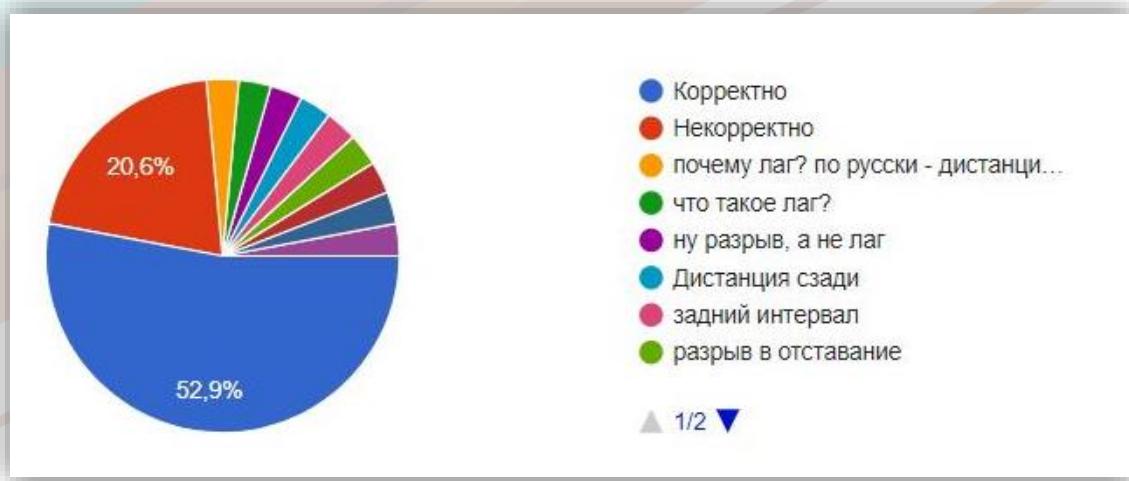
- Корректно
- Некорректно
- сечения
- соответствует дистанции
- Не указано, что речь идет о времени.
- Интервал
- есть уже одно определение - "дистанция", второе не надо - тол...
- надо бы вставить "измеряется вр...

lag gap

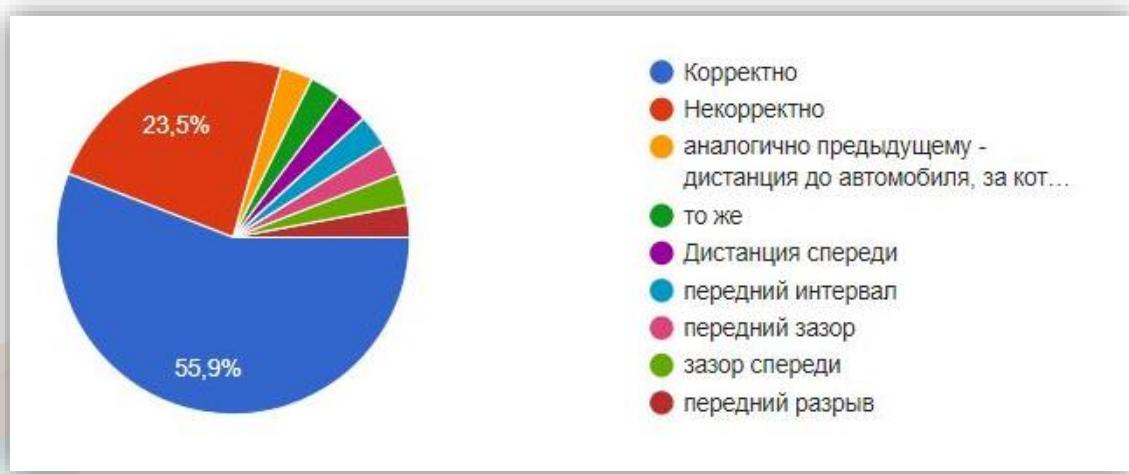
задний лаг

lead gap

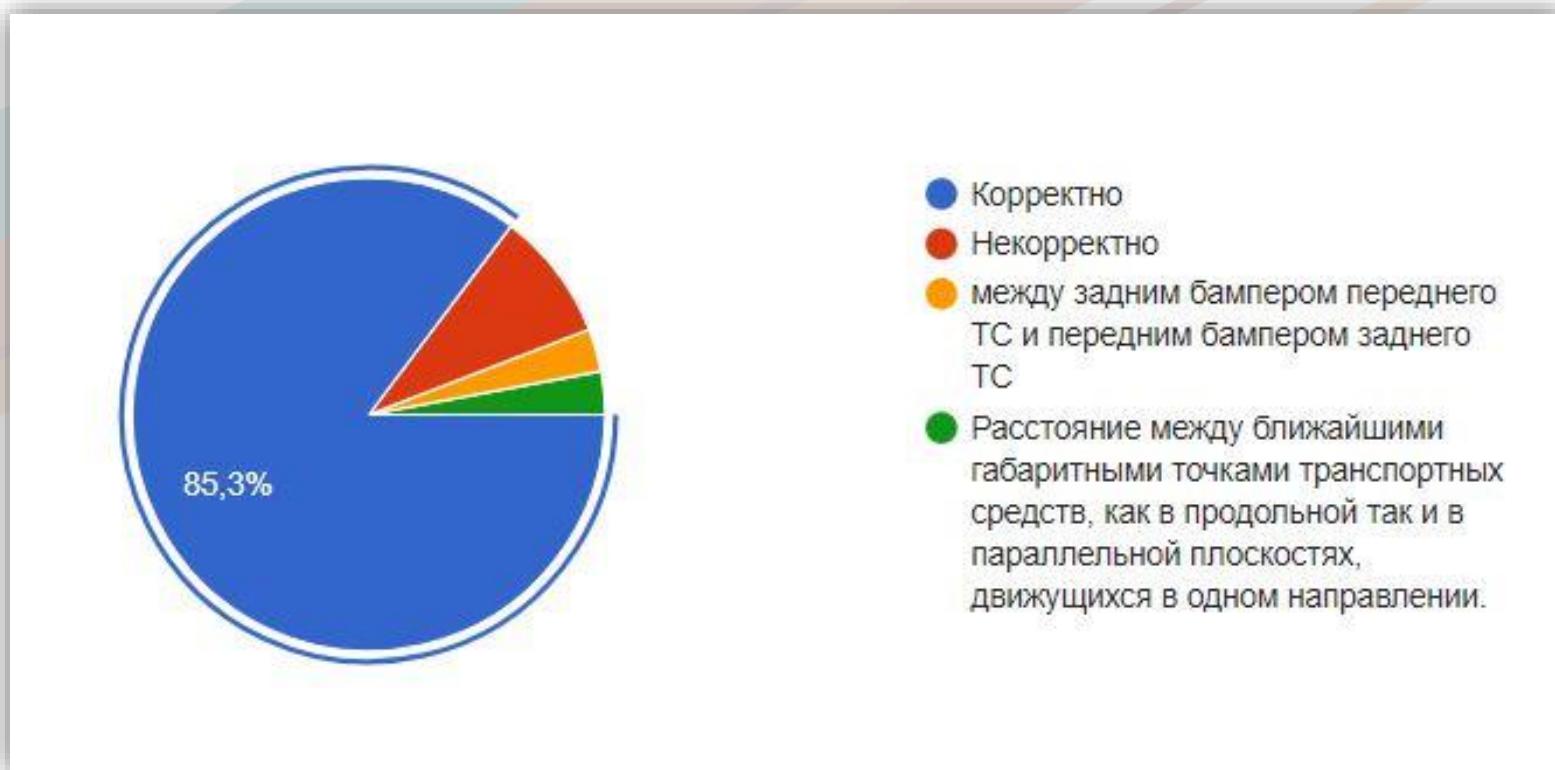
передний лаг



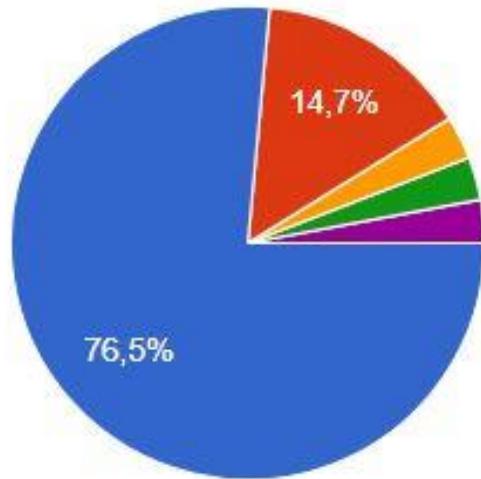
▲ 1/2 ▼



Дистанция (distance или clearance)

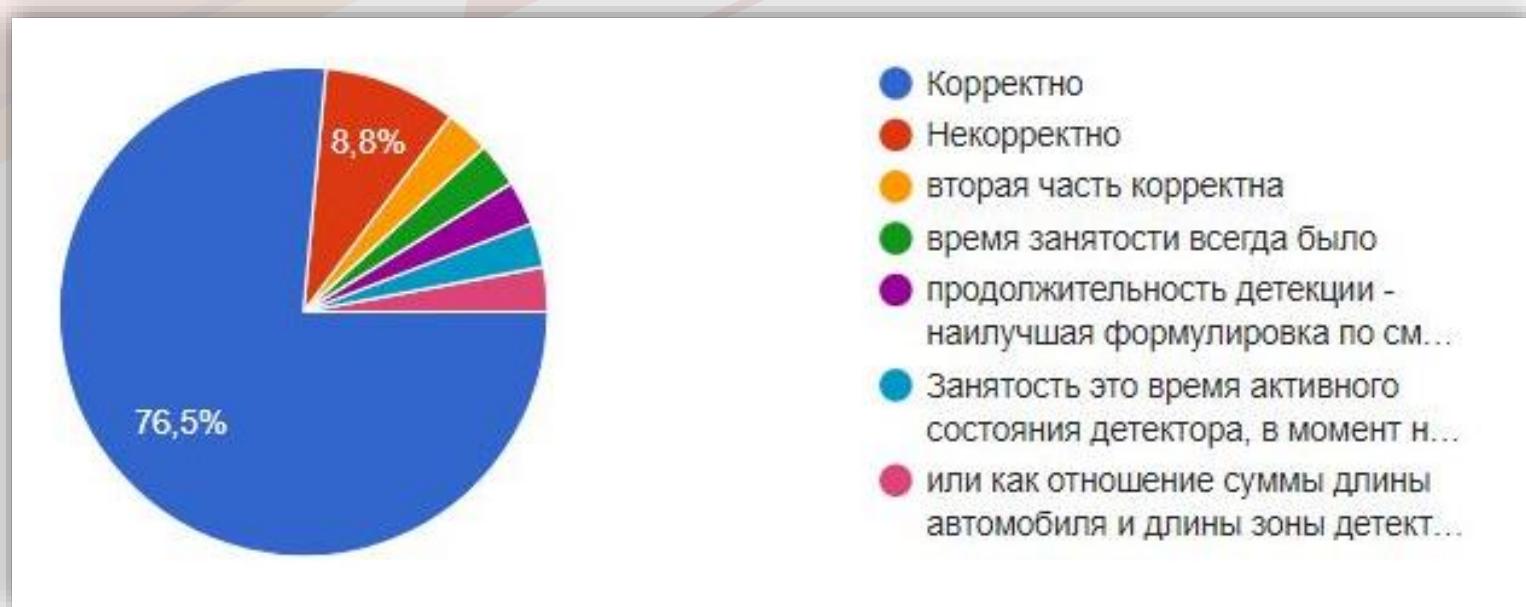


Динамический габарит (space, spacing)

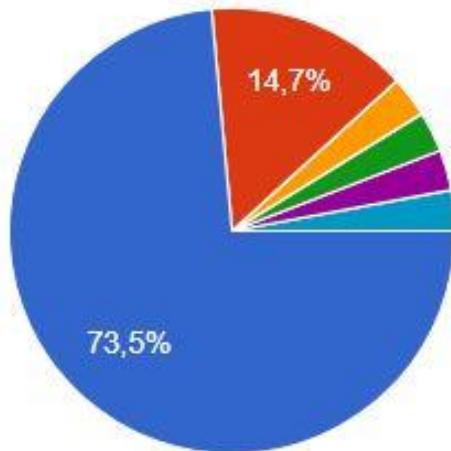


- Корректно
- Некорректно
- расстояние между одинаковыми точками двух движущихся по одной полосе ТС
- Динамический габарит по длине
- Если есть определение динамического габарита, то целесообразно давать и определение статического габарита

Занятость или занятость детектора или продолжительность занятия зоны детектирования (продолжительность детекции) (occupancy)

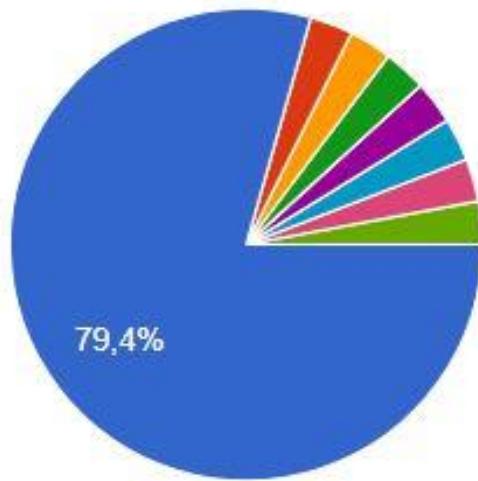


Относительная продолжительность занятия или относительная занятость (relative occupancy)



- Корректно
- Некорректно
- нечёткое определение
- не указано - нахождение транспортных средств (где?)
- "occupancy" часто используется в значении "занятость салона транспортного средства"
- Время нахождения ТС в зоне детектирования.

Veh.length - длина автомобиля, выполняющего маневр слияния



- Корректно
- Некорректно
- а вы в метрах или в секундах считаете?
- длина автомобиля
- .Длина транспортного средства (совершающего перестроение)
- Отсутствует термин и его опреде...
- Veh.length - длина автомобиля, в...
- Просто "длина автомобиля"



Ассоциация транспортных инженеров

Спасибо за участие !