

Оценка социально-экономического эффекта от внедрения адаптивных систем управления дорожным движением

Сухоченков А.С., канд. эконом. наук,
AGA Group, Inc.



Актуальность



выбор

**Оценка эффективности
является важной задачей**
при выборе того или иного варианта АдСУ ДД



оценка



решение



Эффект

Эффект от внедрения АдСУ ДД выражен в виде **снижения общего ущерба**, возникающего в результате пользования объектом внедрения АдСУ ДД участниками дорожного движения (УДД) с учетом понесенных капитальных и эксплуатационных затрат, и учетом фактора времени



затраты, которые несут **УДД**
в результате пользования объектом
внедрения АдСУ ДД

Согласно методике TRANSYT

$$ТОС = \frac{K_1 \cdot TT + K_2 \cdot S_i + C_d \cdot d}{1000} + C_f \cdot f + O \cdot C_t \cdot \left(\frac{TT}{V} + d \right)$$

где ТОС – общие эксплуатационные расходы, руб.; TT – общий пробег, ТС-км.; S – общее количество остановок, ТС/час; d – общая задержка, ТС/час; f – общий объем расходуемого топлива, литр; фО – среднее количество пассажиров в ТС, чел/ТС; V – крейсерская скорость, км/час; Сх – удельные стоимости, соответственно, (d) задержки (за исключением стоимости времени пассажиров), руб./1000 ТС-час; (f) расхода топлива, руб./литр; (t) времени пассажиров, руб./чел-час., руб.; Кj – модельные коэффициенты, которые представлены в виде функции от скорости (определяются согласно Operating Cost Model).



затраты, связанные
с **выбросами вредных веществ**
в атмосферный воздух

(Penic, M.A. and J. Upchurch models)

затраты, связанные
с **ДТП и шумовым**
загрязнением*

Ущерб

затраты, которые несут
эксплуатирующие
организации



Определение затрат

При определении затрат необходимо в том числе иметь представление о **дополнительном времени** нахождения в пути УДД, которое образуется в результате прохождения через объект внедрения АдСУ ДД **(суммарная задержка)**

$$d_i = d_{i1} \cdot (PF) + d_{i2} + d_{i3} \quad *$$

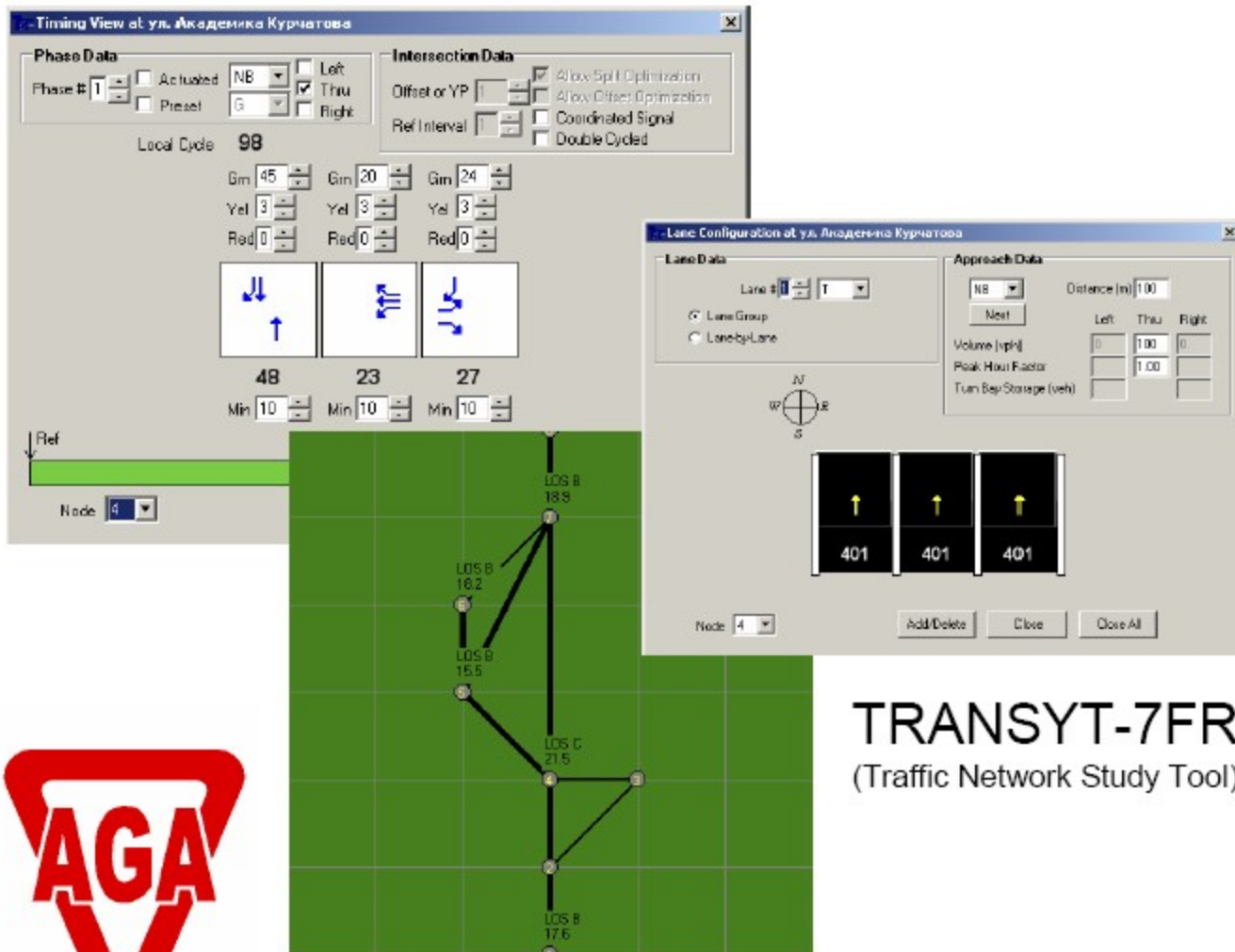


* - согласно HCM-2000

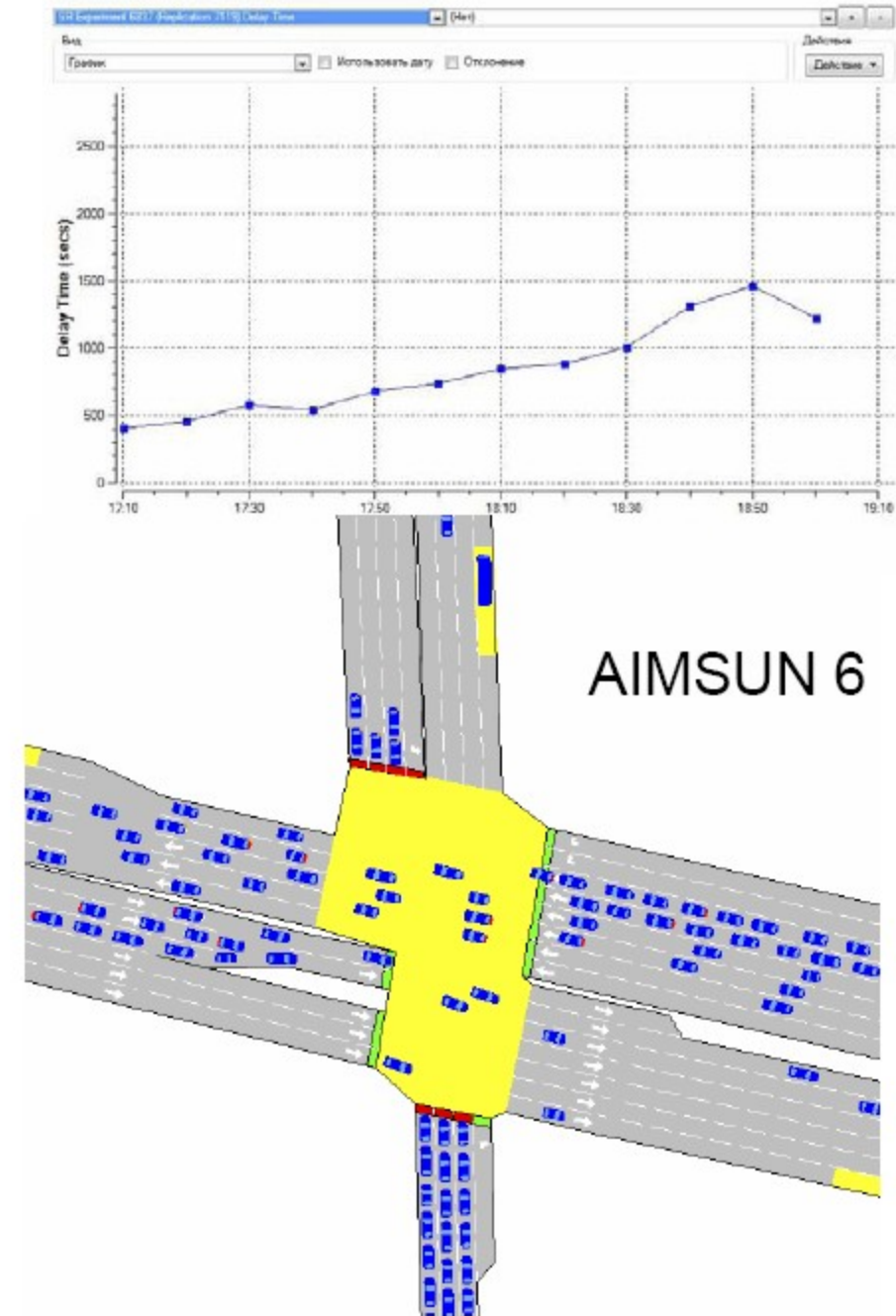


Задержка

Определение задержки возможно производить средствами компьютерного моделирования



TRANSYT-7FR
(Traffic Network Study Tool)



Что нужно для эффективного компьютерного моделирования?



источники информации:

- транспортное обследование
- система мониторинга (детекторы транспорта)

ИНФОРМАЦИЯ!



ИНФОРМАЦИЯ!

ИНФОРМАЦИЯ!



Расчет затрат УДД

НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ

- состав транспортного потока

(личный транспорт, общественный, коммерческий и т.п.)

$$C_t = \frac{Z_p}{T_m} \cdot (\alpha_1^p \cdot k_w + \alpha_2^p \cdot k_r + \alpha_3^p \cdot k_{an})$$

Расчет стоимости человеческого времени

$$C_a = \left[\frac{\frac{Z_{auto}}{n_e} + Z_{auto} \cdot k_e}{N_e \cdot t_e} \right] \cdot (\alpha_1^a \cdot k_c + \alpha_2^a \cdot k_h + \alpha_3^a \cdot k_{bh} + \alpha_4^a \cdot k_b)$$

Расчет стоимости машинного времени



- состав УДД

(по уровню обеспеченности,
по целям поездок и т.п.)



- региональные расценки

(стоимости человеко- и машинного времени,
стоимости топлива и т.п.)



Выбросы вредных веществ

**НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ
СОСТАВ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА**

- по объему двигателя



- по типу двигателя
(инжектор, карбюратор и т.п.)

- по типу используемого топлива



Пример реализации АдСУ ДД

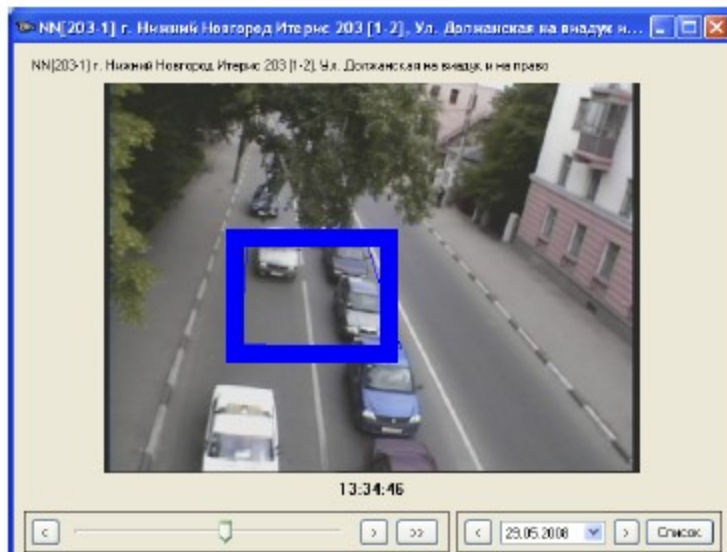


На перекрестке установлены и подключены к интеллектуальному дорожному контроллеру **три видеодетектора**



При поступлении вызова от зоны **красного** или **зеленого** детектора продлеваются фазы, в которых участвуют левые повороты

Алгоритм работы светофорного объекта «пересечение ул. Мурашкинская – ул. Должанская»



Синий детектор стоит на **приоритетном направлении** и контролирует работу основной фазы. При поступлении вызова от этого детектора все остальные вызовы от других детекторов игнорируются и максимальное время отдается на работу основной фазы

ОСНОВА всех расчетов

Моделирование транспортных потоков



Транспортное обследование



Детекторы транспорта



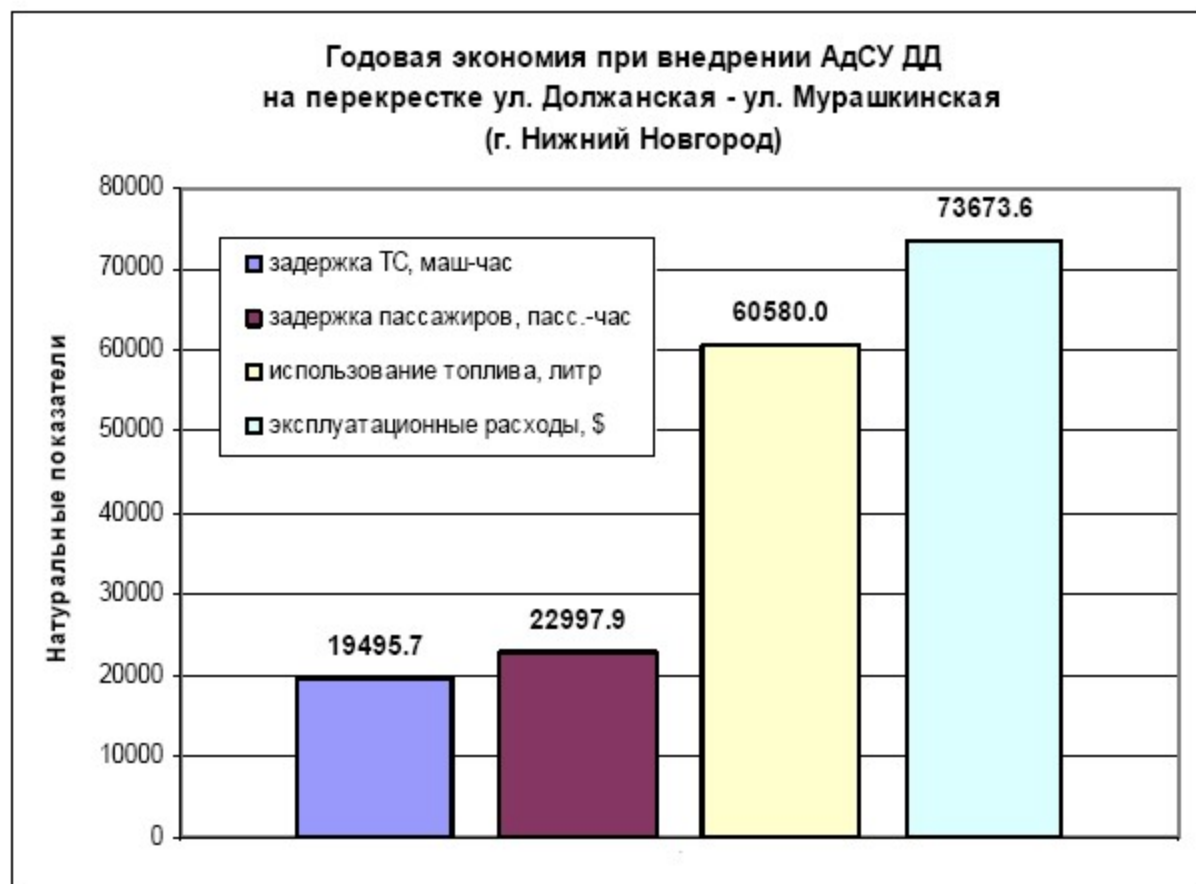
Программное обеспечение статистической обработки данных



Эффективность

Расчеты и эксперименты показывают, что применение адаптивного управления можно экономить сотни часов рабочего времени и значительные объемы топлива

Оценка эффективности внедрения АдСУ ДД на перекрестке «пересечение ул. Мурашкинская – ул. Должанская»



Спасибо за внимание!

