

*У статті розглянуто питання щодо використання пристроїв примусового зниження швидкості, а також ефективність плавного зниження швидкості для зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу*

*Ключові слова: швидкісний режим, вулично-дорожня мережа*

*В статье рассмотрен вопрос по использованию устройств принудительного снижения скорости, а также эффективность плавного снижения скорости для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу*

*Ключевые слова: скоростной режим, улично-дорожная сеть*

*The questions related the use of forced reduction rate and efficiency of soft reduction rate to reduce emissions of harmful substances into the atmosphere is considered*

*Key words: high-speed mode, urban road network*

# МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО СНИЖЕНИЯ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

**Т.А. Елина**

Аспирант

Кафедра инженерной и компьютерной графики

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

пр. Ленина, 14, г. Харьков, 61166

Контактный тел.: (057) 702-13-78

E-mail: tanyaelina@ukr.net

**Н.О. Манакова**

Кандидат тех. наук, доцент

Кафедра прикладной математики и информационных

технологий

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ул. Революции, 28, г. Харьков, 61169

E-mail: natalym@rambler.ru

## Введение

Регулирование скоростного режима всегда было основной проблемой в безопасности дорожного движения. При несоблюдении определенной скорости возникают дорожно-транспортные происшествия, вследствие которых образуются заторы на улицах города, а, следовательно, увеличивается количество выбросов вредных веществ в атмосферу. Поэтому правильная расстановка средств регулирования дорожного движения является важной задачей для уменьшения возникновения дорожно-транспортных происшествий и уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу.

## Основная проблема

Основной проблемой является то, что в больших городах, с ростом количества транспортных средств, возникает все больше случаев нарушения скоростного режима в местах большого скопления людей, таких как зон массового отдыха, возле детских и учебных заведений, в жилых зонах и прилегающих к дороге территориях. В связи с этим на таких участках дорог изменяют элементы принудительного снижения ско-

рости. Эти устройства заставляют снизить скорость водителя до определенного предела.

При пересечении «лежачего полицейского» водитель резко снижает скорость и при проезде зоны ограниченной скорости движения резко ее набирает, это приводит к увеличению выбросов выхлопных газов в атмосферу, т.к. наибольшее количество выбросов наблюдается именно при резком разгоне транспортного средства.

Поэтому возникает задача оценки эффективности применения элементов принудительного снижения скорости, а также влияние их на скоростной режим улично-дорожной сети (УДС) города и загрязнение атмосферы.

## Обзор исследований и публикаций

При обзоре исследований и публикаций выявлено, что эта задача является актуальной и не имеет однозначного решения, так как это сложная задача, в которой непосредственно человек играет активную роль. Значит, мы не можем говорить об однозначном и четком задании параметров. На основе этого можно сделать вывод, что целесообразно применять теорию нечетких множеств.

С ее помощью мы имеем возможность оперировать нечеткими входными данными, а также принимать более гибкие эффективные решения для поставленных задач.

Теория нечетких множеств зарекомендовала себя во многих отраслях науки и техники. Она стремительно развивается и предлагает совершенно иной уровень для решения задач.

При анализе различных публикаций было выявлено, что теория нечетких множеств эффективно применяется в системах автоматического управления, в экономике и финансовой деятельности. Также нечеткая логика нашла применение в управлении автомобильными двигателями (Nissan), управлении экономической скоростью автомобиля (Nissan, Subaru), применяется для регулирования дорожного движения, в частности, для управления светофорной сигнализацией.

Таким образом, задача эффективности применения элементов принудительного снижения скорости остается открытой и может быть решена на основе нечеткой логики.

**Цель исследования**

Целью исследования является показать влияние элементов принудительного снижения скорости на загрязнение окружающей среды, а также определить эффективность применения их на УДС города.

Рассмотрим подробнее задачу снижения скорости водителем перед устройством принудительного снижения скорости.

Для решения задачи определения плавности снижения скорости, необходимо отметить, что на участках дороги, где применяют элементы принудительного снижения скорости устанавливают специальный знак «Искусственная неровность» и знаки «Ограничение максимальной скорости движения» [1].

В соответствии с этим, при расчетах необходимо учитывать реакцию водителя на эти знаки, для того, что бы он смог плавно сбросить скорость.

Временем реакции водителя на препятствие называется промежуток времени от момента появления зрительного или слухового сигнала об изменившейся обстановке до соответствующего ответного действия водителя. Время реакции варьируется от 0,5 сек до 2 сек, и зависит от невнимательности, неопытности водителя, а также от внешних факторов и раздражителей.

Поэтому, исходными данными для выполнения расчетов являются:

- время реакции водителя;
- расстояние от машины до специального знака;
- скорость движения машины.

Рассмотрим реализацию системы нечеткого вывода для определения снижения скорости автомобилем.

Для этого необходимо:

1. Определение и интерпретация входных переменных и их пределов
  - Расстояние до устройства принудительного снижения скорости (м);

Лингвистическая характеристика	Нижнее значение	Верхнее значение
далеко	35	60
не далеко	15	40
близко	5	20

- Скорость движения автомобиля (км/ч);

Лингвистическая характеристика	Нижнее значение	Верхнее значение
высокая	45	60
умеренная	30	50
низкая	20	35

- Время реакции водителя (с);

Лингвистическая характеристика	Нижнее значение	Верхнее значение
быстро	0,8	0,5
умеренно	1,3	0,7
медленно	2	1,5

2. Определение и интерпретация выходных переменных и их пределов

Выходной переменной является плавность снижения скорости:

Лингвистическая характеристика	Нижнее значение	Верхнее значение
очень резкое	0	30
резкое	20	55
умеренное	45	70
плавное	65	100

3. Определение функции принадлежности для каждой входной и выходной переменной.

Нижнее и верхнее значение определяют трапецидальную функцию принадлежности для каждой входной и выходной ячейки.

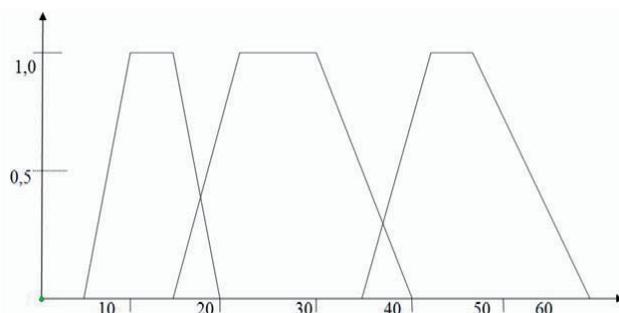


Рис. 1. Функция принадлежности для оценки расстояния до устройства принудительного снижения скорости

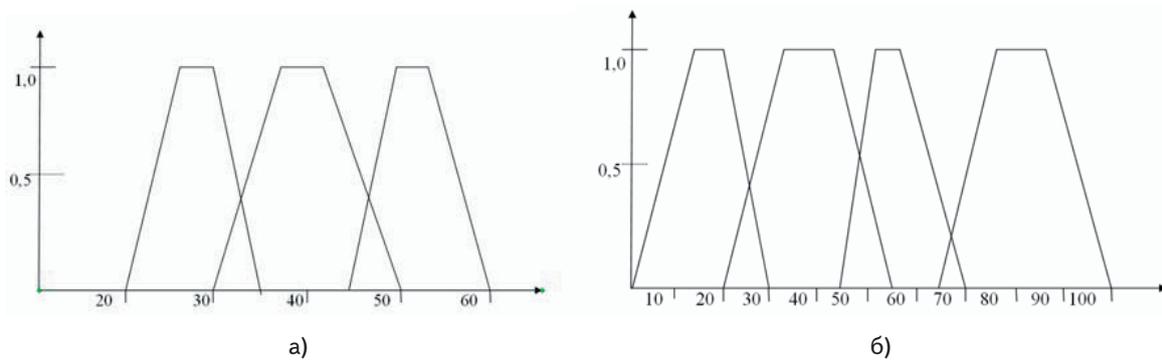


Рис. 2. а) - Функция принадлежности для оценки скорости движения автомобиля; б) - Функция принадлежности для оценки плавности снижения скорости

4. Составление базы правил, которая будет отвечать за управляющие операции

Скорость Расстояние	высокая	умеренная	низкая
далеко	умеренное	умеренное	плавное
не далеко	резкое	умеренное	плавное
близко	Очень резкое	плавное	плавное

**Вывод**

При переходе от нечеткости к конкретным числовым значениям можно определить, что при умеренной скорости и расстоянии до 50м автотранспортное средство будет снижать скорость плавно, что позволит водителю постепенно набирать скорость. При этом в атмосферу будет выбрасываться меньше выхлопных газов, что ведет к уменьшению загазованности в городе.

**Литература**

1. ДСТУ4123:2006 (Устройство принудительного снижения скорости дорожно-транспортной техники на улицах и дорогах. Общие технические требования) – К. : Держспоживстандарт України – 2006г
2. Материалы XXXVIII научно-технической конференции по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ за 2008 год. Том первый. Естественные и точные науки. Технические и прикладные науки. Ставрополь: СевКавГТУ, 2009. - 218 с.
3. Intelligent Traffic Light Control [Электронный ресурс] Режим доступа : \www/ URL: - <http://www.cs.uu.nl/research/techrep/gero/CS-2004/2004-029.pdf> - 10.05.2011 г – Заглавие с экрана.
4. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях. Монография. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000. 352с.
5. Воздействие автотранспорта на состояние атмосферного воздуха г. Ростова-на-Дону. [Электронный ресурс] Режим доступа : \www/ URL: <http://ecotext.ru/109.html>- 10.09.2011г - Заглавие с экрана.