

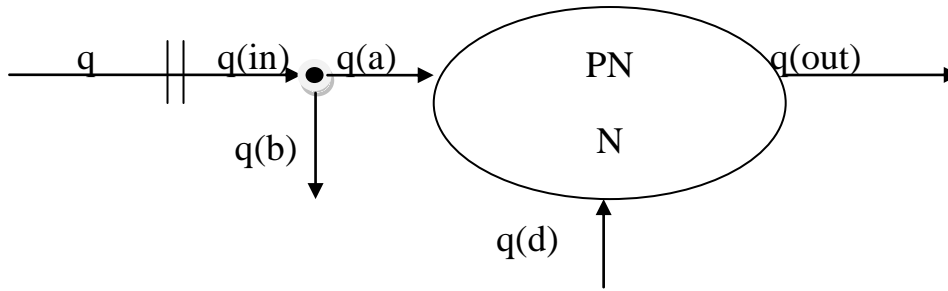
Внедрение новой методики светофорного регулирования на улично-дорожной сети современных городов

С.Н. Козорезова

Светофорное регулирование для городской улично-дорожной сети на протяжении нескольких десятков лет было одной из важнейших областей изучения и применения в целях обеспечения наибольшей эффективности. За это время были разработаны его различные методики и инструменты, проведено множество исследований. Но с постоянным увеличением количества автомобилей, и, как следствие, ухудшением дорожных условий и возрастанием количества транспортных заторов, требуются все более новые, совершенные методики, которые бы позволили не только решить существующие проблемы, но и спрогнозировать возможное развитие ситуации в будущем. Использование современных интеллектуальных транспортных систем, методов микро и макро моделирования транспортных потоков позволяет создавать действующие модели движения автомобилей на основе реальных данных. Если раньше моделирование представлялось как дополнительная возможность прогноза дальнейшей ситуации, то в настоящее время это неотъемлемый инструмент регулирования дорожного движения. Транспортные заторы на улично-дорожной сети города продолжают оставаться острой проблемой развития современных городов. Возможное сокращение количества заторов может быть достигнуто или за счет постоянного увеличения плотности улично-дорожной сети, или за счет понижения спроса на личный автотранспорт. Если принять, что улучшение будет достигнуто за счет увеличения количества автодорог, то можно столкнуться с тем, что это не всегда реально, учитывая сложившуюся дорожную инфраструктуру. Соответственно, отсюда следует, что необходимо сфокусировать внимание на применении управления транспортными потоками для уменьшения заторов и последующего увеличения транспортной мобильности населения городов.

Управление городским транспортом на протяжении долгого времени изучает все возможности и пути развития транспортных систем. В самом деле,

условия дорожного движения напрямую зависят от выбранной стратегии светофорного регулирования транспортных потоков. Развитие городской транспортной системы влияет и на качество жизни, и на безопасность, и на увеличение использования личного автотранспорта, и на экологические выбросы в атмосферу вредных веществ. Таким образом, внедрение новых методик светофорного регулирования во многом поможет обеспечить высокое качество жизни самого города. В особенности, если это будут практичные и эффективные методики для городской улично-дорожной сети, разработанные при помощи научных и практических подходов. С точки зрения научного подхода, следует разработать методологию разработки светофорного регулирования. На практике должна быть разработана адекватная действующую модель транспортных потоков на улично-дорожной сети города, основанную на реальных данных. Основной проблемой при внедрении изменений в светофорном регулировании является масштабность этого проекта – так как требуется изменить всю городскую систему в целом. Методы использования интеллектуальных транспортных систем позволяют собирать реальные данные о состоянии транспортных потоков в разное время. Необходимо отметить также такой факт, что в разное время суток и в разные дни недели транспортный поток неодинаков. Необходимо также учитывать и постоянное увеличение личного автотранспорта. Целью методологии должна стать модель, в которой на улично-дорожной сети должна появиться область, через которую транзитный транспорт не сможет проходить. Таким образом эта область не будет перенасыщена транспортом, внутри нее будут происходить свободные перемещения и будут полностью отсутствовать транспортные заторы. На выбранном маршруте будут созданы так называемые входы, то есть те участки автодороги, на которой будут находиться объекты светофорного регулирования, позволяющие не пропускать транспорт в свободную защищенную область (PN) при достижении критических значений, до тех пор, пока в этой области не возникнет для них свободное пространство – не снизятся критические значения наполняемости. Схема этого участка представлена на рис.1



где q -поток автотранспорта

PN-защищенная зона

N-максимальное количество автотранспорта, которое способна вместить PN

$q(in)$, $q(a)$, $q(d)$ – поток, входящий в зону PN

$q(b)$ – альтернативный путь

$q(out)$ – выходящий поток из зоны PN

Рис.1 – Схема движения транспорта в защищенную зону

Для функционирования защищенной области PN необходимы светофоры, которые будут считаться точкой входа, которые будут регулировать движение в обоих направлениях, а также которые в дальнейшем будут модифицированы. Они должны находиться непосредственно перед зоной PN. Весь поток q доходит до зоны, обозначенной двойной линией. Двойная линия – это сам вход, на котором располагаются светофоры. До этой зоны транспорт идет без каких-либо ограничений, с достаточной скоростью. Попадая в зону после двойной линии их скорость движения резко уменьшается. У них появляется возможность выбора – оставаться в зоне $q(in)$ и далее продолжать путь по пути $q(a)$ или же свернуть с маршрута на $q(b)$, который будет идти без ограничений и без образования заторов. Весь транспорт, оставшийся на участке $q(a)$, попадает в свободную зону PN. Количество транспорта N , находящегося в зоне PN, строго определено и является суммой показателей потока $q(a)$ и $q(d)$. Поток, пришедшей в PN извне – это и есть $q(d)$. Транспортный поток выходит из зоны PN, обозначается как $q(out)$. Таким

образом, количество автомобилей N – максимальный показатель наполняемости защищенной зоны PN , который говорит о том, что количество автомобилей $q(out)$, выходящих из зоны, не может быть меньше суммы показателей $q(a)$ и $q(d)$.

Самым главным определяющим моментом в этой схеме является светофорное регулирование на $q(in)$, которое позволяет задержать поток транспорта, чтобы не переполнять зону PN . Собрав все необходимые данные, мы получаем возможность построения адекватной модели светофорного регулирования транспортного потока. Так как в отличие от методов улучшения дорожных условий он является более выгодным и менее финансово затратным, у системы управления транспортными потоками появляется возможность разгрузить определенную область города от постоянных заторов и решить одну из самых острых проблем развития современных городов.

Литература:

1. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения [Текст] // М., Транспорт, 1997, - 231 с.
2. Highway Capacity Manual. [Текст] // TRB, Washington, DC, 2000. – 1134 p.
3. Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения [Текст]// Транспорт Российской Федерации. СПб. – №1, 2011. – с. 28-33;
4. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения. [Текст]// Учеб. для вузов. - М.: Транспорт, 1990.- 255с.
5. Webster F.V., Cobbe V.M. Traffic Signals Road Research Technical Paper N56, HMSQ [Текст]//, London, 1966 – 111 p.
6. Зырянов В.В. Управление дорожным движением и перевозки монография; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Ростовский гос. строит. ун-т". Ростов-на-Дону, 2012.- 122с
7. В.В. Зырянов, В.Г. Кочерга, А.В. Хачатурян Планирование и организация грузовых автомобильных перевозок на улично-дорожной сети

мегаполисов [Электронный ресурс] //Инженерный вестник Дона, 2012, №2.–Режим доступа

<http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2012/869>(доступ свободный)

Загл. с экрана. – Яз.рус.

8. В.В. Зырянов Моделирование при транспортном обслуживании мега-событий [Электронный ресурс] //Инженерный вестник Дона, 2011, №4. – Режим доступа <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/709> (доступ свободный) Загл. с экрана. – Яз.рус.
9. Dirk H. Van Amelsfort, Mischele C.J. Bliemer, Hein Botma,. Estimators of Travel Time for Road Network [Текст]//Transportation Planning and traffic engineering section, Delft University of Technology, 2002.- 293p
- 10.Зырянов В.В. Критерии оценки условий движения и модели транспортных потоков [Текст]//. – Кемерово: Кузбас. политех. ин-т, 1993. – 164 с