

Особенности интеграции приоритетных полос прерывного действия с городской интеллектуальной транспортной системой

А.А. Мирончук

Приоритетная полоса прерывного действия (ПППД) представляет собой инновационный метод предоставления приоритета подвижному составу общественного транспорта. Концепция функционирования ПППД впервые была описана Ж. Вигасом в 1996 году [1, 2].

Предпосылками возникновения ПППД стали существенные ограничения, накладываемые на применение классических приоритетных полос. Как известно выделение приоритетной полосы приводит к уменьшению пропускной способности дороги и вызывает ухудшение условий движения для общего транспортного потока [3, 4, 5].

Для работы системы ПППД необходимо использование технических средств организации дорожного движения, которые должны иметь возможность удаленного управления. Прежде всего, это управляемые дорожные знаки, установленные вдоль участка ПППД и катафоты (световозвращатели с активной подсветкой) вмонтированные в проезжую часть, по линии разметки. Для реализации системы ПППД требуется наличие городской интеллектуальной транспортной системы (ИТС), с которой она должна быть интегрирована. От уровня развития городской ИТС во многом будет зависеть эффективность системы ПППД.

Функциональный цикл системы ПППД имеет следующие этапы [6, 7]:

- при отсутствии автобусов на участке все полосы открыты для движения индивидуального транспорта;
- автобус приближается к участку ПППД на расчетное расстояние, происходит активация системы ПППД;
- активация осуществляется посредством включения управляемых дорожных знаков и катафотов (на управляемых дорожных знаках

высвечивается требование индивидуальному транспорту освободить приоритетную полосу, а подсветка на катафотах показывают длину активной секции)

- к моменту подхода автобуса приоритетная полоса освобождается от индивидуального транспорта, автомобилям, входящим на участок ПППД запрещается въезд и перестроение на приоритетную полосу.

- автобус проходит через участок в приоритетных условиях;

- после выхода автобуса из активной секции, полоса ПППД снова становится доступной для индивидуального транспорта.

Для реализации рассмотренных выше этапов необходимы технические компоненты ИТС, такие как детекторы транспорта, система определения местоположения автобуса (ГЛОНАСС, GPS), блок управления, контроллеры и линии коммуникации [8].

Как показывает практика, в городах России развитие инфраструктуры ИТС находится на очень низком уровне. В результате этого не всегда имеется достаточное количество компонентов ИТС для реализации системы ПППД. Поэтому при развитии и исследовании данного способа приоритета необходимо рассматривать два варианта системы ПППД: с минимальным и полным количеством компонентов ИТС требуемых для ее работы. Структура полной системы ПППД показана на рис. 1.

Необходимо обратить внимание на то, что в структуре полной системы ПППД, логический блок взаимосвязан с блоком управления приоритетом на пересечении. В соответствии с результатами зарубежных исследований совместное использование приоритета на перегоне и на пересечении показывает большую эффективность, чем реализация каждого из них в отдельности. Такие способы организации приоритета реализуются во многих городских системах управления, таких как UTOPIA (Италия), SCOOT (Англия), SCATS (Австралия) и др. [8]

Структура минимальной системы ПППД предполагает использование только мониторинга местоположения автобуса, контроллера и логического

блока системы ПППД. В самом простом варианте для определения местоположения могут использоваться радиомаяки, установленные на остановочных пунктах и в подвижном составе или детекторы которые настроены на распознавание автобусов в общем потоке. Управляемые дорожные знаки и катафоты являются техническими средствами, которые обязательно должны использоваться для обоих вариантов.

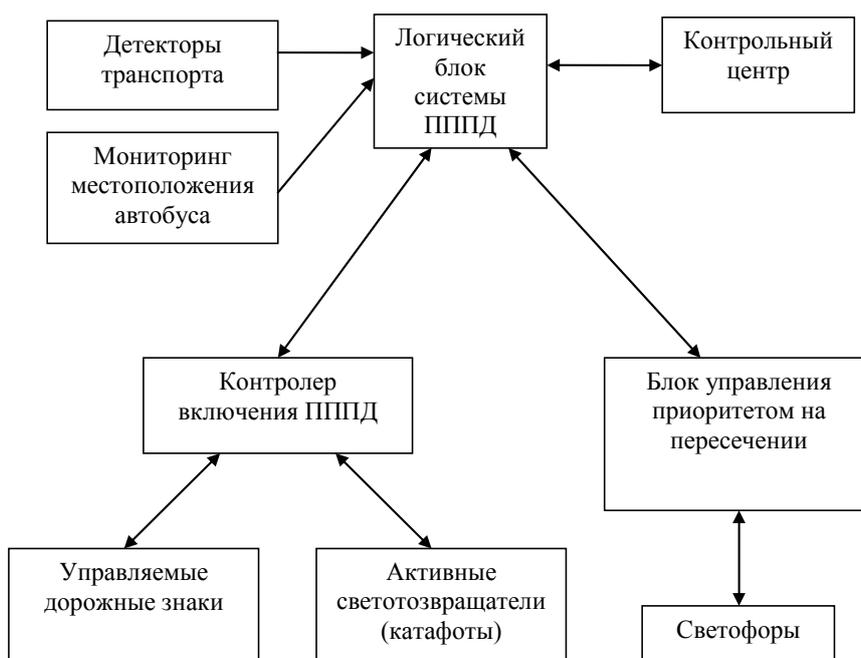


Рис. 1 Структура системы ПППД

Главным недостатком минимальной системы ПППД является ее более низкая степень адаптации под реальные транспортные условия. Фактически вся работа такой системы ПППД сводится к интеллектуальной регистрации транспортного средства (автобуса). Сразу после регистрации поступает команда на активацию ПППД. В полной системе логика работы более адаптивна к конкретным транспортным условиям. Как только автобус въезжает на секцию подхода к ПППД, выполняется прогноз времени прибытия к началу первого приоритетного участка. Этот прогноз основывается на реальных данных о состоянии транспортного потока на секции. При этом учитывается длина очереди на светофоре, интенсивность разезда очереди, параметры светофорного регулирования,

продолжительность посадки высадки пассажиров. Одновременно с этим на самой секции с ПППД непрерывно идет процесс прогнозирования времени освобождения приоритетной полосы в случае ее активации. Таким образом, логический блок системы ПППД каждую секунду сопоставляет два времени прогноза и в тот момент, когда они становятся равны друг другу, посылается сигнал на активацию. Схема алгоритма показана на рис. 2, параметр Time1 обозначает время прибытия автобуса к началу первого приоритетного участка, Time2 – время освобождения приоритетной полосы в случае ее активации.

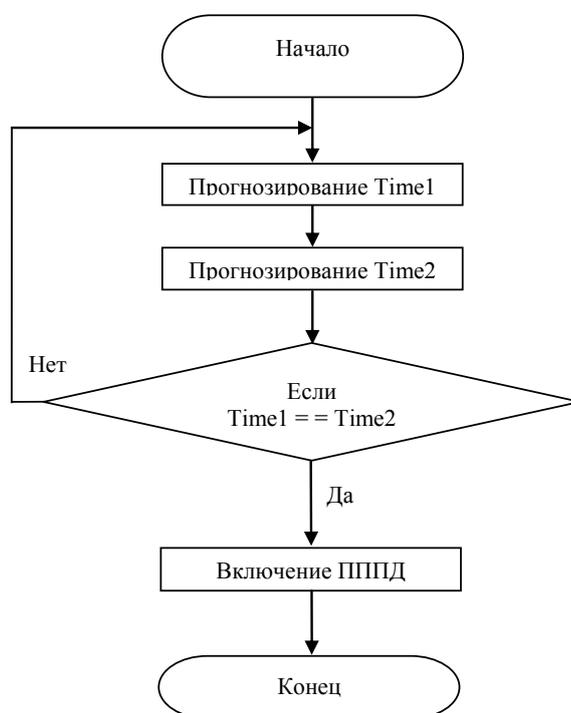


Рис. 2 Схема алгоритма определения момента включения ПППД

В заключении можно сделать вывод, что одним из самых важных параметров, от которого будет зависеть эффективность всей системы, является момент активации ПППД, определение которого напрямую связано с уровнем развития ИТС. Проведение имитационного моделирования, на следующем этапе, позволит выполнить количественное сравнение показателей эффективности полной и минимальной системы ПППД [9, 10]

Литература:

1. Viegas, J. Turn of the century, survival of the compact city, revival of public transport // *Bottlenecks in Transportation and the Port Industry*. (H. Meersman, Ed). Antwerp, Belgium, 1996. - P.55–63
2. Viegas, J., Lu, B. Widening the Scope for Bus Priority with Intermittent Bus Lanes // *Transportation Planning and Technology*, 2001. - vol. 24. - P.87-110
3. Смирнов, С. И. Совершенствование организации приоритетного движения средств маршрутного пассажирского транспорта в городах [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.22.10: – М., 1984. – 193 с.
4. Указания по организации приоритетного движения транспортных средств общего пользования. - М.: Транспорт, 1984. - 32 с.
5. Зырянов В.В., Кочерга В.В., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения [Текст] // *Транспорт Российской Федерации*, 2011. - Т.32. №1 – С.54-59
6. Zyryanov, V., Mironchuk, A. Simulation study of intermittent bus lane and bus signal priority strategy // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2012. - №48. - P.1464–1471
7. Зырянов, В.В. Мирончук, А.А. Приоритетное движение общественного транспорта: развитие методов организации [Текст] // *Транспорт Российской Федерации*, 2012. - №3-4 (40-41) – С.22-25
8. Пржибыл, П., Свитек, М. Телематика на транспорте - М.: МАДИ (ГТУ), 2003 - 540с.
9. Зырянов В.В. Моделирование при транспортном обслуживании мега-событий [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2011, Т. 18. № 4. С. 548-551.– Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/709> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Зырянов В.В. Методы оценки адекватности результатов моделирования [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2013, Т.25. №2. С.132. - Режим доступа:

<http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1707> – Загл. с экрана. – Яз. рус.