

**УДК 656.13**

**МОНИТОРИНГ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ  
ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ  
TRANSPORT FLOW MONITORING IN AUTOMATED ROAD  
TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEMS**

С.М. КОРНИЛОВ – магистрант, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра ИСПИ, группа ИСТм-119, E-mail: skornilov97@mail.ru

Е.Р. ХОРОШЕВА – научный руководитель, д.т.н., Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра ИСПИ, E-mail: khorosheva.elena@gmail.com

S.M. KORNILOV – undergraduate, Vladimir state university, E-mail: skornilov97@mail.ru

E.R. KHOROSHEVA – doctor of technical sciences, Vladimir state university, E-mail: khorosheva.elena@gmail.com

**Аннотация:** Рассмотрены системы управления транспортными потоками, их классификация, особенности, функционал, подходы к их разработке, а так же российская и международная практика внедрения систем мониторинга транспортных потоков, и дальнейшие критерии при выборе варианта внедрения.

**Abstracts:** Consideration of the traffic flow management system, their classification, features, functionality, approaches to their development, as well as national and international practice of implementing traffic flow monitoring systems and further criteria when choosing an implementation option.

**Ключевые слова:** транспортный поток, система управления, искусственный интеллект, анализ, мониторинг, безопасность, дорога.

**Keywords:** traffic flow, control system, artificial intelligence, analysis, monitoring, safety, road.

Одной из перспективных задач, решаемых с помощью информационных технологий, является организация и управление транспортными потоками. Актуальность данной задачи обусловлена возросшим, в последнее время, городским трафиком, как следствие возросшего количества транспортных средств, представляющим собой существенную нагрузку на текущую инфраструктуру. Эта проблема актуальна для любого крупного города как следствие увеличения урбанизации автомобилизации и роста населения. Заторы снижают эффективность дорожной инфраструктуры, повышая время пути, уровень загрязнения и расхода топлива, что приносит большие убытки. Данную проблему способно решить внедрение автоматизированной системы управления дорожного движения. АСУДД – это многокомпонентная система, состоящая из аппаратных и программных компонентов, собирающих и анализирующих информацию о состоянии дорожного движения. В зависимости от входящих в систему компонентов она может использоваться для разных функций. К основным задачам АСУДД относятся:

- управление дополнительными инфраструктурными компонентами: включение освещения, отображения различной информации на информационных табло;

- управление дорожным движением;

- повышение безопасности дорожного движения;

- контроль качества дорожного покрытия в местах установки аппаратного комплекса;

- мониторинг погодных-климатических условий;

- непрерывный обмен информации и выгрузка аналитических данных на удалённые сервера в автоматическом режиме для хранения;
- передача мультимедийной информации и контроль дорожно-транспортной обстановки в режиме реального времени;
- возможность прогнозирования дорожной ситуации с учётом полученных данных на определённом отрезке времени. [3]

Изначально основной задачей этого комплекса было только видеонаблюдение за транспортным трафиком на участках. Данные, собранные видеокамерами, передавались операторам для последующего ручного управления и контроля. В данный момент программно-аппаратный комплекс проектируется в зависимости от разных факторов.

Часто используемые и наиболее популярные элементы АСУДД, которые используются в Европе и некоторых городах Российской Федерации представляют собой программно-аппаратный комплекс, фокусирующийся на определённом типе задач.

Классификация АСУДД предполагает три вида систем: бесцентровые, централизованные и централизованные интеллектуальные. Бесцентровые АСУДД для работы не требуют создания управляющего пункта. Такие системы могут синхронизировать работу с помощью отдельного главного контроллера, либо работать независимо друг от друга. Централизованные АСУДД имеют отдельный центр управления, связанный с контроллерами и организующий их работу, а также работу с поступающей информацией о состоянии дорожной ситуации. Интеллектуальные оснащены определителями транспорта, и корректируют планы управления движения в зависимости от загруженности. Современные подходы к разработке данных систем предполагает использование инновационных методов в разработке с использованием искусственного интеллекта. Интеллектуальная транспортная система

(ИТС, англ. Intelligent transportation system) — это система управления транспортным потоком, предназначенная для поиска и создания оптимальных сценариев управления транспортно-дорожным комплексом региона. Главным плюсом данного вида системы является адаптивное управление транспортными потоками. Примерами систем “адаптивно-реагирующего” типа являются австралийская SCATS [1] (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) и построенная на её основе сингапурская GLIDE [2]. SCATS объектно-ориентированный многопоточный программный пакет, разработанный с помощью языка C++ с использованием среды разработки Microsoft Visual Studio. Один узел способен обслуживать до 256 перекрёстков и предоставлять доступ для мониторинга и управления 15 операторам. Также возможен экспорт собранной информации в различные приложения для симуляции транспортных потоков. Критерием контроля пропускной способности в GLIDE Level Of Service (LOS), определяемый в секундах задержки автомобиля на перекрестке. GLIDE не требует вмешательства оператора в своем штатном режиме работы. GLIDE в своём штатном режиме работы практически не требует вмешательства оператора. Система отправляет данные о пропускной способности и заторах в единый центр управления Operation Control Center (OCC). В России работает система УТОPIА, функционирующая в Москве. Данная система адаптивного типа, осуществляет работу на базе большого числа камер, собирающих информацию о потоке, подключенных специальным контроллерам перекрестков. Далее собранные данные обрабатываются в центральном узле системы, после чего, на установленные в различных местах, особые информационные табло выводится актуальная информация о состоянии дорожной ситуации. ИТС Москвы на практике показала, как с помощью использования современных технологий можно разрешить сложившуюся

ситуацию с дорожными заторами, а также повысить уровень безопасности дорог. С момента внедрения системы почти в два раза снизилось число дорожно-транспортных происшествий, а средняя скорость транспортных потоков увеличилась более чем на 10%. Москва стала самым безопасным городом на территории ЦФО. Мировая практика показывает, что с помощью внедрения таких систем можно разрешить многие проблемы, связанные с дорожными заторами и безопасностью городского движения. По статистике, с момента внедрения, наблюдается существенное снижение количества дорожно-транспортных происшествий, а также увеличение средней скорости транспортных потоков.

Современные АСУДД, используемые во многих городах мира, являются необходимостью для качественной организации транспортного потока. В частности, ИТС является дальнейшим развитием данных систем, использующих современную концепцию искусственного интеллекта, что позволяет улучшить характеристики и оптимизировать работу стандартных АСУДД.

### **Список используемой литературы:**

1. Sock-Yong PHANG (March 2004), "Road Congestion Pricing in Singapore: 1975-2003", *Transportation Journal*, 43 (2): 16–25, ISSN 0041-1612 [Электронный ресурс]. – URL: [https://ink.library.smu.edu.sg/soe\\_research/117](https://ink.library.smu.edu.sg/soe_research/117) (Дата обращения 03.04.20)
2. Sydney Coordinated Adaptive Traffic System. How SCATS works. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.scats.com.au/how-scats-works.html> (Дата обращения 06.04.20)
3. Корнилов С.М. Системы мониторинга транспортных потоков // Молодежная наука в развитии регионов : материалы Всерос. науч.-

практ.конф. студентов и молодых ученых (Березники, 24 апреля 2020). –  
Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2020.