



# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ НА БАЗЕ SIMATIC WinCC Open Architecture: ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕО- И ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТОГРАФИИ

А.Ю. Серов, С.Ю. Соловьев (ООО «Сименс»)

Приводится обзор ключевых компонентов SCADA-системы SIMATIC WinCC Open Architecture, востребованных при построении интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой: встроенной видеоподсистемы и инструментария для интерактивной картографии.

Ключевые слова: SCADA-системы, интеллектуальные системы управления, транспортная инфраструктура, видеоподсистема, интерактивная картография.

Решение задачи повышения эффективности управления дорожным движением, остро стоящей в настоящее время, неразрывно связано с внедрением АСУ дорожным движением (АСУДД), выполняющих функции управления транспортными потоками, предоставления всеобъемлющей транспортной информации, обеспечения безопасности и управления в особых ситуациях.

В контексте происходящих процессов цифровой трансформации АСУДД становятся компонентами комплексных интеллектуальных транспортных систем, способных обеспечить достижение нового уровня безопасности и эффективности транспортного процесса за счет тесной интеграции современных информационных и коммуникационных технологий и средств автоматизации с транспортной инфраструктурой, транспортными средствами и пользователями.

Основой для построения современных интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой являются информационные платформы, способные обеспечить объединение большого числа разнотипных устройств и систем в единое информационное пространство, поддерживающие развитые механизмы обработки и анализа данных, а также обладающие инструментами для адресного предоставления требуемой информации взаимодействующим системам и пользователям.

SCADA-система SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA) [1–3] является частью семейства продуктов компании Siemens для визуализации, диспетчерского управления и сбора данных SIMATIC HMI и представляет собой гибкую и адаптивную платформу для создания решений различного класса от небольших автономных систем до комплексных крупномасштабных проектов со специфическими функциональными и архитектурными требованиями.

Применимость WinCC OA в рассматриваемом классе задач связана с такими характеристиками и функциональными возможностями, как гибкая и модульная архитектура, ориентированная на создание распределенных (в том числе географически распределенных) и крупномасштабных конфигураций, кроссплатформенность, эффективный инженеринговый инструментарий, открытость интерфейса прикладного программирования, поддержка широкого спектра интеграционных технологий, возможности оперативной аналитики данных и ряд других.

При этом одними из ключевых компонентов WinCC OA, предопределяющими востребованность данной платформы при построении интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой, являются встроенная видеоподсистема и инструментарий для интерактивной картографии. Рассмотрим подробнее данные подсистемы и их возможности.

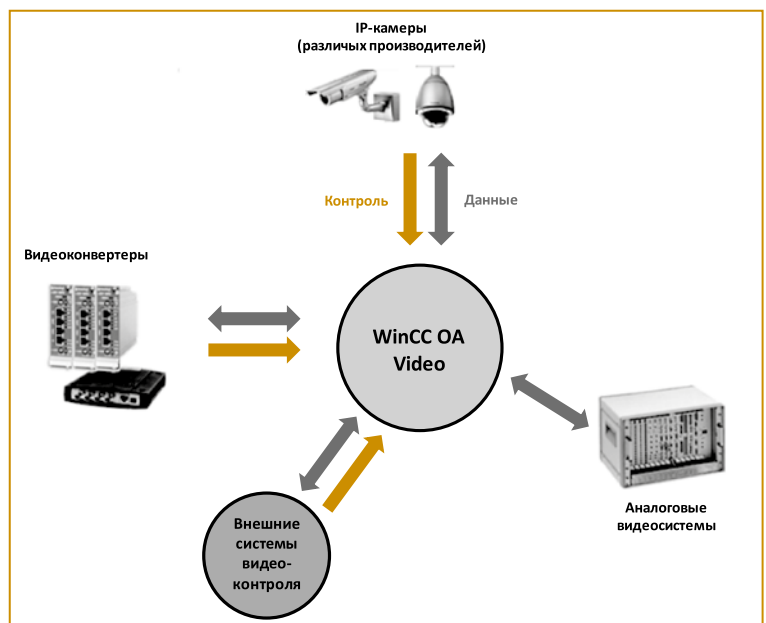


Рис. 1. Принципы работы модуля WinCC OA Video

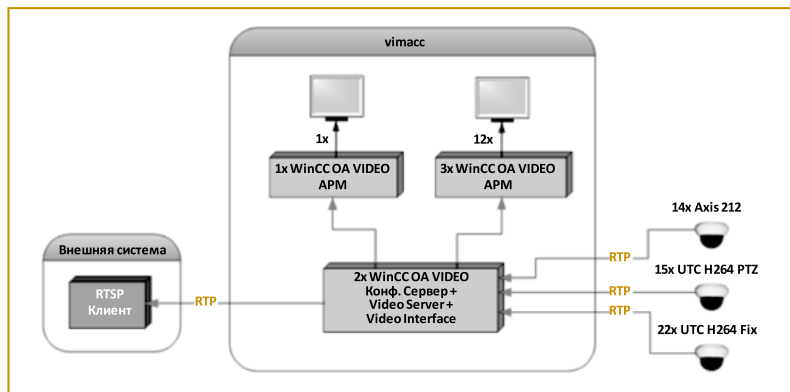


Рис. 2. Схема взаимодействия компонентов ПО модуля WinCC OA Video

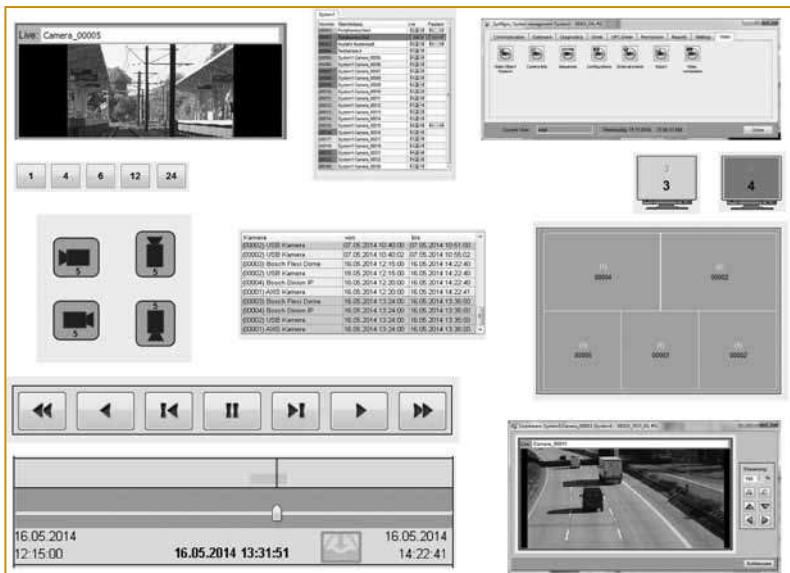


Рис. 3. Примеры элементов графического интерфейса ПО модуля WinCC OA Video

**Видеосистемы на базе модуля WinCC OA Video**

Встроенная видеоподсистема WinCC OA (модуль WinCC OA Video) является универсальным набором программных компонентов, обеспечивающих передачу, отображение и архивирование видеоданных, контроль компонентов видеосистемы (таких как видеокамеры, видеокодировщики/конвертеры, аналоговые видеосистемы), а также подключение и связь с внешними системами CCTV (системы телевидения замкнутого контура). Модуль WinCC OA Video позволяет оператору централизованно управлять функциями видео непосредственно из SCADA-системы и использовать видеoinформацию при выполнении им своих задач в дополнение к основным данным, получаемым с контролируемых объектов. Схематично принципы работы модуля WinCC OA Video приведены на рис. 1.

В составе видеосистем, построенных на базе платформы WinCC OA, могут быть использованы аппаратные средства различных производителей. Кроме того, такие системы могут быть гетерогенными, компонентами которых могут являться как цифровые, так и аналоговые устройства. При этом возможно одновременное отображение видеопотоков от различных источников: видео/ip-камер, конвертеров и т.д., независимо от их производителей, с использованием различных типов подключений или сред передачи информации (LAN, WAN). Кроме того, возможно сохранение текущих видеоданных как централизованно, так и децентрализованно и отображение их на станциях операторов, видеомониторах или видеостенах с помощью графического пользовательского интерфейса WinCC OA.

К дополнительным возможностям модуля WinCC OA Video также относятся следующие:

- запись видеопотока как в постоянное хранилище, так и в конфигурируемый циклический буфер;
- запись видео по событию (например, по факту детектирования движения в поле камеры либо по аларму на переменной процесса, либо по команде пользователя) с возможностью задания периода времени, предшествующего времени наступления события, для включения в видеозапись также этого предшествующего периода;
- широкий набор инструментов для конфигурирования и администрирования компонентов видеосистемы;
- наличие открытых интерфейсов для подключения к системам верхнего уровня.

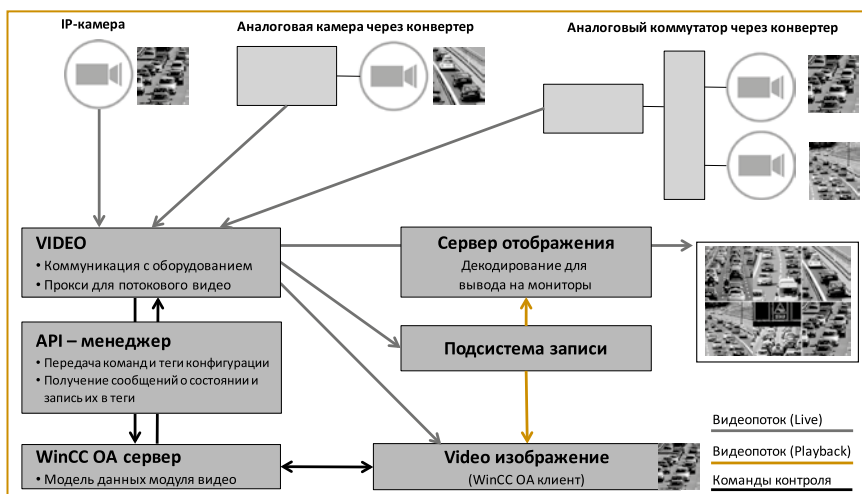


Рис. 4. Пример системы, состоящей из одной рабочей станции, трех станций отображения видеoinформации и двух резервированных серверов WinCC OA со сконфигурированными резервированными серверами для обработки потокового видео (streaming servers)

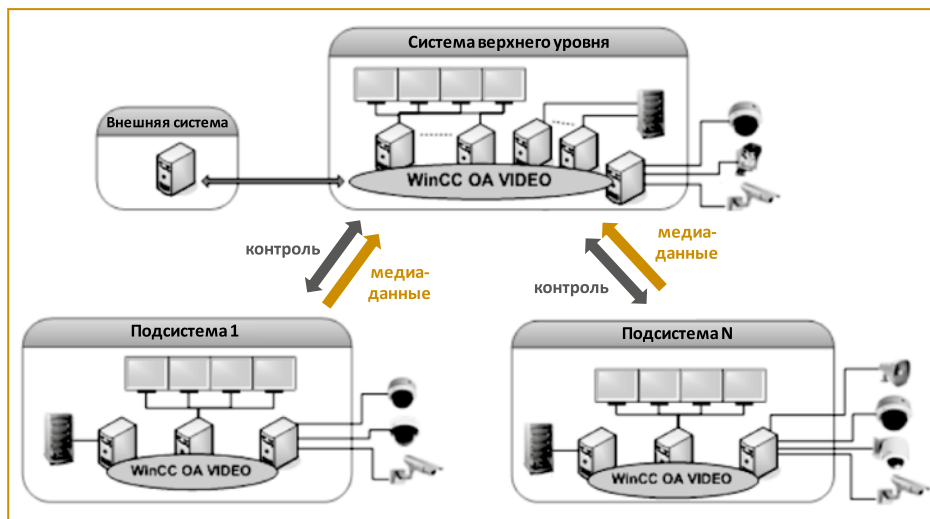


Рис. 5. Распределенная система, состоящая из нескольких связанных между собой подсистем с единым центром управления

### Архитектура и межкомпонентное взаимодействие в рамках модуля WinCC OA Video

Модуль Video в составе WinCC OA состоит из нескольких компонентов с четко определенными функциями. Данные компоненты могут быть установлены как на одном сервере (в небольших проектах), так и на нескольких выделенных (в больших и/или распределенных системах). Набор таких серверов формирует видеосистему WinCC OA.

Коммуникации между компонентами ПО в таких системах осуществляются с помощью привязанных сетевых интерфейсов. Таким образом, снижается негативное взаимное влияние компонентов друг на друга, что обеспечивает общее повышение надежности и доступности, а также широкие возможности масштабирования системы в целом.

Межпроцессное и межкомпонентное взаимодействие осуществляется с шифрованием трафика, ре-

ализованным по умолчанию в рамках всей системы WinCC OA, однако при необходимости эти типовые настройки для клиентов видеосистемы можно изменить, отключив шифрование.

Принципиальная схема взаимодействия компонентов ПО модуля WinCC OA Video приведена на рис. 2.

### Компоненты модуля Video в пользовательском интерфейсе

Графические компоненты пользовательского интерфейса модуля WinCC OA Video полностью встроены в WinCC OA и доступны непосредственно в среде разработки WinCC OA. Наличие исчер-

пывающего набора графических символов, а также примеров использования функциональности модуля WinCC OA Video (рис. 3) позволяет быстро интегрировать видеоподсистему в собственное приложение. Все графические символы и виджеты модуля WinCC OA Video являются «нативными» для WinCC OA и при необходимости могут быть адаптированы пользователем с целью соответствия дизайну и функциональности собственного приложения.

### Примеры конфигураций с использованием модуля WinCC OA Video

Архитектура и топология видеосистем, построенных на базе WinCC OA, могут варьироваться в широких пределах. Пример системы с относительно простой архитектурой приведен на рис. 4.

Пример распределенной системы, состоящей из нескольких связанных между собой видеоподсистем с единым центром управления, приведен на рис. 5.

Перечисленные свойства модуля WinCC OA Video, его архитектурные характеристики и особенности, а также возможности связи с внешними системами видеонаблюдения позволяют создавать многофункциональные и распределенные системы для организации видеонаблюдения за объектами контроля.

Географическая распределенность и мобильность объектов контроля зачастую обуславливает необходимость применения в проектах также геоинформационных систем

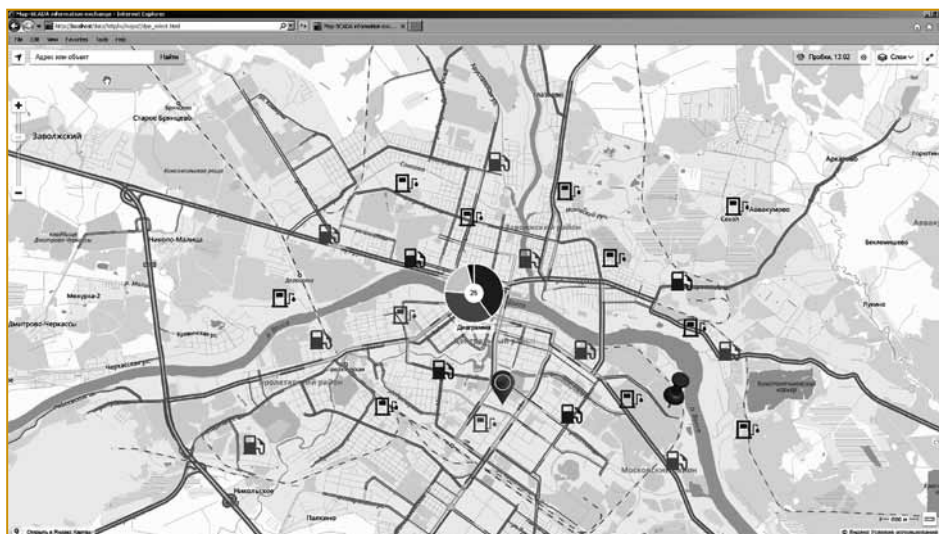


Рис. 6. Размещение объектов контроля в приложении Яндекс.Карты с открытым API



Рис. 7. Просмотр видеoinформации по объекту непосредственно в приложении Яндекс.Карты

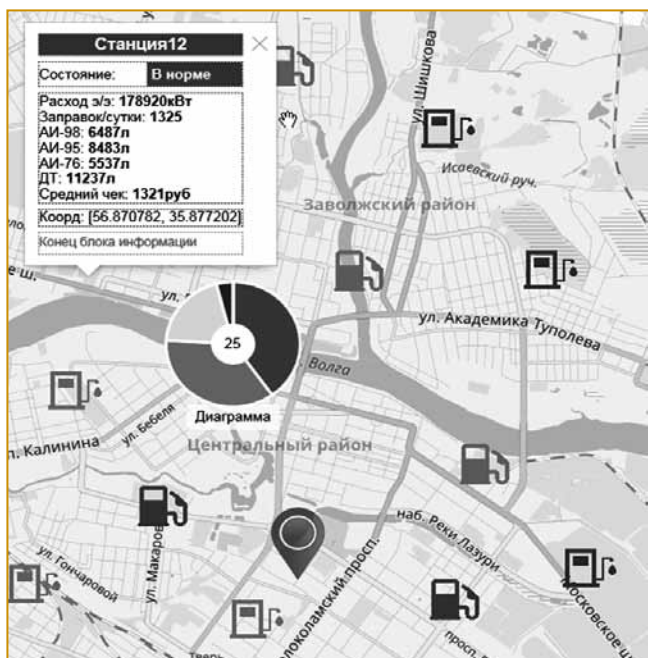


Рис. 8. Информация о состоянии объекта контроля в приложении Яндекс.Карты

(например, на базе интерактивных on-line-карт с собственным API), существенно дополняющих и расширяющих функциональные возможности систем видеонаблюдения в комплексных решениях.

#### Интеграция картографической информации

Модуль WinCC OA GIS Viewer позволяет интегрировать в WinCC OA карты, выполненные в формате географических share-файлов ESRI, и просматривать все объекты WinCC OA на этих картах. Масштаб отдельных областей карты может быть увеличен автоматически или вручную вплоть до детализации контролируемых установок/устройств. Если данные объекты требуют привлечения внимания оператора (например, имеют неактивированные алармы), такие

установки/устройства могут быть выделены на карте цветом, графическими элементами или текстом. За счет этого достигается повышение информативности операторского интерфейса в сравнении с традиционным для SCADA-систем отображением только образа процесса в виде мнемосхем. Дополнительные возможности повышения степени интерактивности пользовательского интерфейса дает использование динамических карт.

Альтернативным способом отображения интерактивной картографической информации в проекте WinCC OA является использование специального виджета Web-браузера для интеграции Web-приложений формата Яндекс.Карты, Google Maps или OpenStreetMap. При этом карты будут отображаться непосредственно на экранных формах WinCC OA; в такой конфигурации также возможен обмен данными между WinCC OA и соответствующим приложением (например, с приложением Яндекс.Карты). Отдельным виджетам и обработчикам событий WinCC OA можно передавать информацию от Google Maps или Яндекс-сервисов, используя их JavaScript API.

Пример размещения объектов контроля в открытом приложении Яндекс.Карты приведен на рис. 6.

Наиболее полно потенциал и возможности подобных интегрированных систем с использованием как модуля WinCC OA Video, так и геоинформационных решений на базе WinCC OA раскрываются в проектах по внедрению систем управления на транспорте и на объектах транспортной инфраструктуры.

#### Внедрения WinCC OA на транспорте — масштабные, инновационные, безопасные

Благодаря своим общесистемным свойствам и характеристикам WinCC OA была выбрана в качестве платформы для построения систем управления дорожным движением, светофорными объектами, развязками, тоннелями и другими объектами транспортной инфраструктуры в целом ряде проектов как в России, так и по всему миру (см. сводную информацию на сайте <http://etm.at>). Активно идущая дигитализация ведущих экономик мира в целом и сферы транспорта, в частности, позволяет ожидать дальнейшего роста числа внедрений и масштаба систем, повышения степени их интеграции и интеллектуализации. Данные процессы, очевидно, выводят на передний план вопрос обеспечения кибербезопасности. В данном аспекте WinCC OA может предложить различные средства и механизмы, например:

- шифрование панелей, сценариев и библиотек;
- SSL-шифрование при передаче данных;
- протокол HTTPS для обмена данными с Web- и мобильными приложениями;
- разграничение уровней доступа;
- возможность интеграции с Active Directory (Single Sign On);
- протокол сетевой аутентификации Kerberos и др.

**Выводы**

Платформа WinCC OA обладает системными свойствами и характеристиками, определяющими возможности ее широкого использования для построения интеллектуальных информационных систем мониторинга, ситуационного управления и обеспечения безопасности на транспорте. Одними из ключевых компонентов WinCC OA, предопределяющими востребованность данной платформы при построении интеллектуальных систем управления транспортной инфраструктурой, являются встроенная видеоподсистема и инструментарий для интерактивной картографии. Обеспечивая тесную интеграцию современных информационных и коммуникационных технологий и средств автоматизации с транспорт-

ной инфраструктурой, транспортными средствами и пользователями, платформа WinCC OA позволяет создавать цифровые платформы мобильности будущего уже сегодня.

**Список литературы**

1. Соловьев С.Ю. Дигитализация с SIMATIC WinCC Open Architecture: настоящее и будущее // ИСУП. 2017. № 3 (69).
2. Соловьев С., Серов А. Современные технологии удаленного доступа в SCADA-системах на примере WinCC OA//Control Engineering Россия. 2016. № 6 (66).
3. Мельников А.С., Соловьев С.Ю. Обеспечение информационной безопасности при применении SCADA-системы WinCC OA // Автоматизация в промышленности. 2017. № 7.

*Серов Андрей Юрьевич – ведущий инженер по интеграции проектов, Соловьев Сергей Юрьевич – канд. техн. наук, руководитель Центра компетенций, департамент «Цифровое производство», ООО «Сименс». Контактный телефон +7 (495) 737-24-41. E-mail: dfpd.ru@siemens.com <http://siemens.ru>*

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ГОРОДА****Н.С. Клепиков (Компания Техносерв)**

*Представлена структура, состав и функциональность интеллектуальной транспортной системы на перекрестке, включающая адаптер модернизации (контроллера), блок управления системой фото- и видеофиксации и видеоанализа, камеры фото- и видеофиксации и обзора, а также серверный модуль, размещаемый на самом перекрестке в дорожном контроллере или в центре обработки данных.*

*Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, адаптер, контроллер, фото- и видеофиксация, видеоанализ, транспортная инфраструктура.*

Любое пересечение нескольких потоков транспорта и пешеходов на одном уровне, то есть на перекрестке, требует внешнего управления и повышенного внимания к обеспечению безопасности. Для реализации управления и контроля на перекрестках с середины прошлого века внедряются элементы автоматизации [1, 2].

С ростом интенсивности движения в городах росла и необходимость в повышении уровня автоматизации систем. Если раньше достаточно было управлять потоками на перекрестках с помощью календарной автоматики по суточным планам, так как интенсивность потоков была легко прогнозируема, то сейчас прогнозировать потоки можно, только осуществляя их автоматический контроль. А это значит, что сейчас максимально высока потребность в адаптивных алгоритмах управления, основанных на постоянном отслеживании параметров интенсивности движения. Аналогично к настоящему времени выросли и требования к обеспечению безопасности на перекрестках, в местах регулярного скопления людей. Если раньше достаточно было визуального контроля, то сейчас акцент сделан на применении интеллектуальных средств автоматического выявления потенциально

опасных ситуаций и нарушений, а также обеспечения незамедлительного реагирования в случае возникновения нештатных ситуаций.

Сегодня большое число регулируемых перекрестков оснащается теми или иными элементами интеллектуальной транспортной системы (ИТС). К таким системам относятся: системы управления техническими средствами управления и организации дорожного движения, системы автоматической фото- и видеофиксации нарушений ПДД, системы мониторинга параметров транспортных потоков, системы телеобзора и видеонаблюдения (рис. 1). При этом фактически это масса функционально не связанных устройств различных систем управления, мониторинга и контроля. Перечисленные системы и их элементы не объединены в общую инфраструктуру, данные каждой из систем не используются другими, поэтому отсутствует возможность обеспечить эффективную пропускную способность, приоритезировать движение общественного транспорта, обеспечить транспортную и общественную безопасность в границах перекрестков.

Между тем ИТС — это, прежде всего, единый информационно-технический комплекс автоматизированных систем, созданный для решения задач управления