

СТРУКТУРА ПОСТРОЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

А.И. ДОХОВ, А.М. ЛУКЬЯНОВ, Е.В. ГРИНЧЕНКО

Предлагается типовая структура Региональной информационно-аналитической системы мониторинга и организации дорожного движения (РИАС), предназначенной для комплексного решения задачи организации дорожного движения на региональном (областном) уровне. Рассматриваются функции составляющих РИАС и общая схема функционирования системы.

Ключевые слова: транспорт, организация, безопасность, мониторинг, спутниковая навигация, дорожно-транспортное происшествие.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с геополитическим положением и государственной политикой Украина интегрируется в мировые, в первую очередь европейские, транспортные и информационные системы. Важным элементом экономики страны становятся транзитные транспортные коридоры. Следовательно, ее системы навигации, связи и наблюдения подвижных объектов должны отвечать тенденциям, которые имеют место в развитии аналогичных систем в странах Европейского союза, а также в Российской Федерации.

В рамках реализации политики интеграции Украины в мировые транспортные и информационные системы, в соответствии с постановлением Кабинета Министров Украины № 834 от 17 сентября 2008 г. [1], создается Государственная интегрированная информационная система (ГИИС) обеспечения управления подвижными объектами. ГИИС предназначена для обеспечения эффективного функционирования национальной транспортной системы и международных транспортных коридоров на территории государства с одновременным обеспечением надежного контроля воздушного, водного (надводного, подводного), сухопутного пространств и морской экономической зоны.

Система организуется путем информационного сочетания интегрированных подсистем наблюдения, навигации и связи, которые уже действуют или будут созданы в Украине, Главного информационного центра и других информационных центров по необходимости.

Пользователями ГИИС могут быть все заинтересованные органы государственной власти Украины и их учреждения (организации), а также любые юридические и физические лица (отечественные и иностранные). Информация пользователям предоставляется согласно установленному в Системе регламенту, соблюдение которого обеспечивается подсистемой защиты ее информационных ресурсов от несанкционированного доступа.

В основу создания ГИИС положены следующие положения:

- государственная регуляция процессов создания, функционирования и развития с целью

обеспечения защиты политических, экономических и оборонных интересов Украины;

- интеграция в Европейское и мировое информационные пространства, внедрение современной технологии управления подвижными объектами с учетом мировых требований к уровню безопасности движения;

- эволюционность развития каждой из ведомственных подсистем и системы в целом;

- структурно-функциональная и организационная целостность; структурная стойкость, то есть способность функционировать при отказе элементов;

- блочно-модульный принцип построения, унификация и стандартизация, которая обеспечит минимизацию времени создания, уменьшение расходов на создание и эксплуатацию системы.

Базовым элементом ГИИС является Региональная информационно-аналитическая система мониторинга и организации дорожного движения (РИАС), которая действует в пределах административно-территориального образования – области. Создание РИАС реализует блочно-модульный принцип построения ГИИС и должно на современном технологическом уровне решить вопрос информационного обеспечения транспортной отрасли Украины.

1. ЗАДАЧИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Транспортная инфраструктура, которая существует в регионах Украины, морально и физически устарела и не отвечает современным требованиям. Для ее нормального функционирования необходима модернизация как сети дорог, так и системы информационного обеспечения и управления дорожным движением. Вместе с этим, важными являются сокращения потерь, которые вызваны транспортной деятельностью (дорожно-транспортная аварийность, загрязнение окружающей среды, транспортные задержки в городах и на пригородных магистралях и др.).

Именно для информационного обеспечения решения этого комплекса вопросов создается Региональная информационно-аналитическая система мониторинга и организации дорожного движения. Однако, современные информационные технологии, средства навигации, наблюдения и связи дают возможность использовать РИАС для решения дополнительных задач, которые не имеют непосредственного отношения к организации дорожного движения. Таким образом, задачами РИАС являются:

- оптимизация управления транспортными потоками с целью повышения пропускной способности имеющейся транспортной сети областного центра и области, организация режима «зеленой волны» на основных магистралях городов на основе автоматизированной системы управления дорожным движением (АСУ ДД);
- фиксация и оперативное предоставление ГАИ, другим подразделениям МЧС, диспетчерской службе скорой помощи информации о месте и степени тяжести ДТП;
- выявление фактов нарушений правил дорожного движения и подготовка экспертных выводов по результатам анализа ДТП;
- техническое обеспечение контрольно-наблюдательной деятельности Госавтоинспекции в сфере безопасности дорожного движения;
- обеспечение участников движения информацией об обстановке на дорогах региона;
- контроль использования муниципальных площадок для парковки;
- защита транспортных средств от похищения;

- предоставление фактографической информации и аналитических данных абонентам системы в зависимости от их прав доступа к такой информации – подразделениям МЧС, органам внутренних дел, диспетчерской службе скорой помощи, муниципальным службам областного центра и городов районного значения, владельцам транспортных средств, страховым компаниям и др.

2. СТРУКТУРА РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. ФУНКЦИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ РИАС

В своей деятельности РИАС взаимодействует с внешними объектами, к которым принадлежат дорожные транспортные средства, государственные учреждения и службы, а также коммерческие организации и частные лица. На рис. 1 приведена схема взаимодействия РИАС с указанными объектами.

В пределах значительного по площади территориального образования, такого как область, РИАС строится как территориально распределенная система, благодаря чему периферийные центры РИАС максимально приближаются к объектам управления и мониторинга. Для этого область разделяется на районы, в каждом из которых создается информационно-аналитический центр (ИАЦ).

Центральным элементом РИАС является Региональный информационно-аналитический центр (РИАС), территориально объединенный с информационно-аналитическим центром областного центра.



Рис. 1. Схема взаимодействия РИАС с внешними объектами

ИАЦ районов области обеспечивают решение целевых задач РИАС в зонах ответственности (районах области). Результаты мониторинга транспортных потоков и отдельных транспортных средств, которые выходят за пределы района, а также статистическая информация сообщается РИАС и другим ИАЦ через единую распределенную базу данных, которая является совокупностью баз данных РИАС и ИАЦ. Передача данных осуществляется через коммуникационную систему РИАС.

Территориальные сегменты РИАС имеют одинаковую структуру (рис. 2) и состоят из ИАЦ района, технических средств мониторинга транспортных средств, АСУ ДД и локальной базы данных.

АСУ ДД выполняет функцию управления дорожным движением на автодорогах района, включая административный центр. Центральным элементом АСУ ДД является Центр управления транспортными потоками, который на основе анализа данных о транспортных потоках обеспечивает формирование команд управления и их выдачу на технические средства управления (светофоры, управляемые дорожные знаки, динамические информационные табло и т. п.).

Данные о транспортных потоках в районе АСУ ДД получает от детекторов транспорта, входящих в ее состав. Данные о транспортных потоках и дорожной обстановке в соседних районах области, которые необходимы для прогнозирования загруженности магистралей и управления дорожным движением, АСУ ДД получает через

сервер сегмента и локальную базу данных – территориальную составляющую распределенной базы данных РИАС.

Технические средства мониторинга транспортных средств являются источником информации о нарушениях правил дорожного движения (превышение скорости движения, проезд на запрещающий сигнал светофора, парковка в запрещенных местах и т. п.) и возникновения дорожно-транспортных происшествий. В состав этих технических средств входят системы видеонаблюдения, в том числе и интегрированные с радиолокационными средствами, а также многофункциональная автомобильная интегрированная аппаратура, созданная на базе навигационно-коммуникационного оборудования и установленная на транспортных средствах.

Многофункциональная автомобильная интегрированная аппаратура (МФА) и аппаратно-программные средства РИАС, предназначенные для обработки зарегистрированной ею информации, выделяются в специализированную систему автоматизированного контроля соблюдения водителем правил дорожного движения, определения факта возникновения ДТП и его причин.

Функциями Информационно-аналитического центра являются:

- организация функционирования сегмента РИАС;
- ведение базы данных формализованных правил дорожного движения – активных на те-

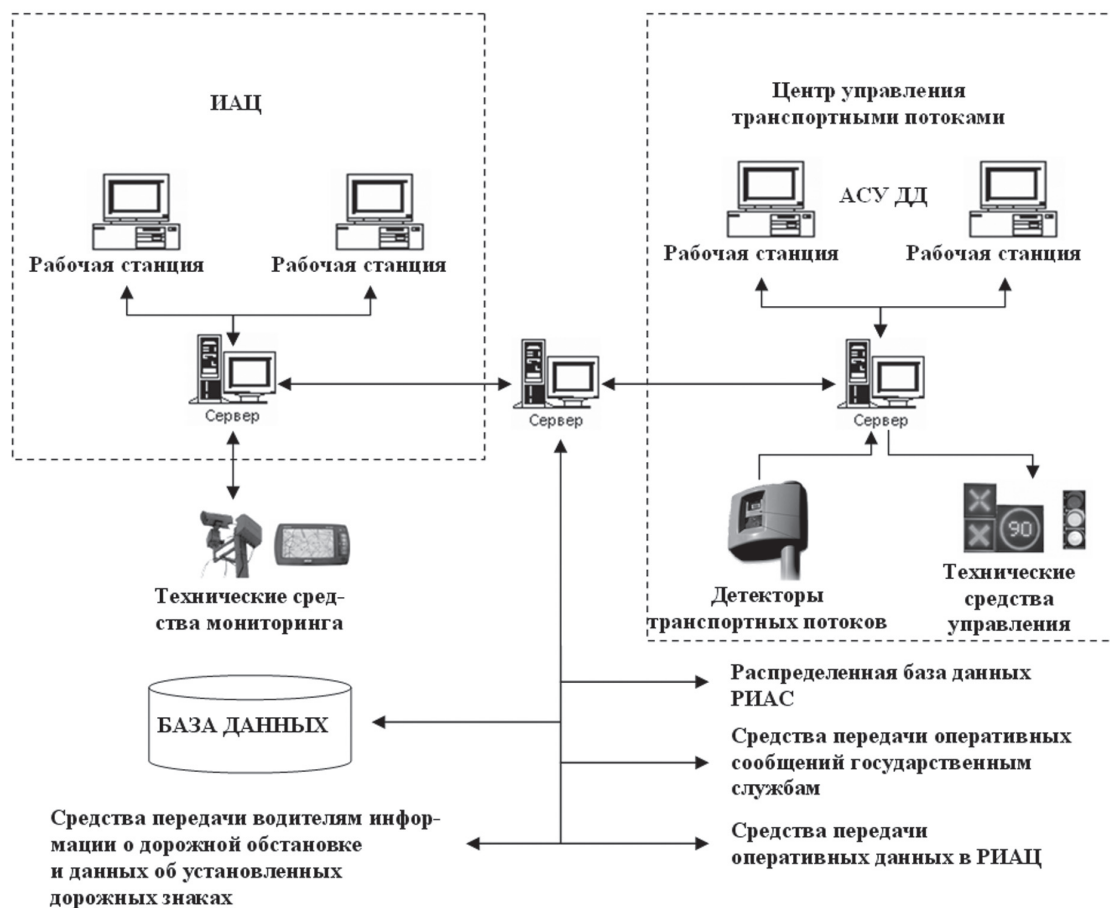


Рис. 2. Структура территориального сегмента РИАС

кущий момент времени дорожных знаков (стационарных и временно установленных) и границ участков их действия;

- предоставление водителям информации о дорожной обстановке и формализованных правилах дорожного движения;

- сбор информации о нарушениях правил дорожного движения, которые фиксируются средствами мониторинга транспортных средств;

- сбор по специализированным каналам связи информации о возникших дорожно-транспортных происшествиях и их параметрах (координаты и скорость движения транспортного средства на момент возникновения ДТП, степень тяжести ДТП), которые определяются установленным на транспортных средствах навигационно-коммуникационным оборудованием;

- оперативное предоставление службам ГАИ, скорой помощи и МЧС, которые расположены в пределах территориальной зоны ответственности, информации о возникших ДТП (координаты и степень тяжести ДТП);

- сбор информации о параметрах движения и состоянии контролируемых транспортных средств, движение которых локализовано территорией ответственности ИАЦ, и ее предоставление пользователям услуг РИАС по назначению;

- статистическая обработка информации территориального сегмента и ее выдача в ИАЦ;

- архивирование в локальной и регистрация в распределенной базе данных всей зарегистрированной и обработанной информации.

Структура и функции сегмента областного центра аналогичны структуре и функциям территориального сегмента РИАС. Единственное отличие заключается в том, что в состав сегмента областного центра входит Региональный ИАЦ, который решает такие задачи:

- организация функционирования РИАС, координация работы районных ИАЦ в части контроля транспорта, передвигающегося между их зонами ответственности (автобусы на внутриобластных и межобластных маршрутах и т. п.);

- детальный анализ зарегистрированной информации о параметрах движения транспортных средств и определение причин возникновения ДТП;

- сбор и статистическая обработка информации всех территориальных сегментов РИАС, выдача ее в Главный ИАЦ ГИИС.

3. ПРИНЦИП РАБОТЫ РИАС

Региональная информационно-аналитическая система функционирует следующим образом.

Информационно-аналитические центры обеспечивают взаимодействие составляющих системы, накопление и статистическую обработку зарегистрированной РИАС информации, информационное обеспечение абонентов системы (формирование и предоставление информации о параметрах движения и состоянии транспортных средств, мониторинг которых проводится), обес-

печивают сбор информации о нарушениях правил дорожного движения, возникновении чрезвычайных ситуаций, о дорожной обстановке в зоне ответственности, а также передают эту информацию в региональный ИАЦ, где происходит ее дополнительная статистическая обработка и накопление, а также принятие решений относительно действий, необходимых в каждой конкретной ситуации, и управление этими действиями.

Автоматизированная система управления дорожным движением с помощью средств внешнего наблюдения обеспечивает автоматизированное определение плотности транспортных потоков, выполняет оперативную оценку и краткосрочный прогноз дорожной обстановки, управление транспортными потоками посредством переключения режимов работы светофоров, формирование и выдачу водителям с помощью световых табло и радиоканалов информации об изменениях дорожной и погодной обстановки.

На основе зарегистрированной видеoinформации в ИАЦ формируется и уточняется глобальная динамическая информационная модель движения транспортных потоков в городе и области и их долгосрочное прогнозирование.

Оперативная информация об изменениях в дорожной обстановке (проведение ремонтных работ, автомобильные заторы и т. д.) предоставляется всем участникам движения с помощью световых табло, а абонентам РИАС также и по радиоканалам. Информация о конкретных транспортных средствах предоставляется клиентам РИАС посредством Интернет с учетом их прав доступа к этой информации.

Многофункциональная автомобильная интегрированная аппаратура обеспечивает определение параметров движения автомобиля (координат, скорости, ускорения) по сигналам спутниковых навигационных систем, снятие показаний размещенных на автомобиле датчиков, обмен данными с информационно-аналитическим (диспетчерским) центром, установление факта ДТП и передачу сообщения о нем в ИАЦ для вызова соответствующих служб. Также МФА обеспечивает накопление измерительной информации в специализированном "черном ящике", что позволяет, в случае необходимости, провести детальный анализ ДТП, а также проконтролировать соблюдение водителем правил дорожного движения.

Аппаратно-программные модули автоматизированного контроля соблюдения правил дорожного движения и анализа ДТП, входящие в состав соответствующей системы, реализуются как в стационарном, так и переносном вариантах выполнения.

Переносные модули (ПМ) используются патрульными группами ГАИ и обеспечивают оперативный анализ информации непосредственно на автодороге. При этом информация, сохраненная в "черном ящике" МФА, загружается в ПМ и, впоследствии, заносится в базу данных ИАЦ для последующего детального анализа, статистической обработки и принятия административных решений.

Стационарные модули (СМ) имеют большие функциональные возможности для обработки и анализа информации по сравнению с переносными модулями и предназначены для детального анализа информации в сложных случаях.

По результатам анализа информации «черного ящика» делается вывод о соблюдении водителем ограничений скорости движения, правил обгона, парковки и т. п. в течение длительного периода, который предшествует проверке, а также автоматическая фиксация и регистрация в базе данных РИАС всех типов нарушений.

При возникновении ДТП средства видеонаблюдения и МФА, установленная на автомобилях, оперативно предоставляют соответствующую информацию в ИАЦ для оценки тяжести ДТП и направления соответствующих служб ГАИ, МЧС, скорой помощи, автосервиса и представителей страховой компании.

Кроме обеспечения контроля правил дорожного движения и анализа ДТП, использование МФА обеспечивает возможность решения экономических и правоохранительных задач. Например, автоматическая фиксация времени парковки и взимание платы за использование платных парковочных площадок или принудительная остановка автомобиля – дистанционное выключение двигателя по команде РИАС (при преследовании похищенных автомобилей и в других подобных случаях).

ВЫВОДЫ

Региональная информационно-аналитическая система мониторинга и организации дорожного движения функционально на уровне отдельного региона (области) решает задачи создания транспортной инфраструктуры Украины, для решения которых на общегосударственном уровне предназначена Государственная интегрированная информационная система обеспечения управления подвижными объектами.

РИАС, реализованные в разной области Украины, в перспективе должны быть объединены в рамках ГИИС.

Предложенная в данной статье структура Региональной информационно-аналитической системы мониторинга и организации дорожного движения является типовой и может быть реализована в любой области Украины. Вместе с тем, более детальные требования к составляющей РИАС, количество территориальных сегментов РИАС, а также очередность их развертывания и введения в эксплуатацию должны определяться отдельно для каждой области, в зависимости от особенности сети транспортных магистралей того или иного региона.

Литература.

[1] Государственная целевая научно-техническая программа создания государственной интегрированной информационной системы обеспечения управления подвижными объектами (связь, навигация, наблюдение), утвержденная постановлением Кабинета Министров Украины от 17 сентября в 2008 г. № 834

Поступила в редколлегию 19.04.2010



Дохов Александр Иванович, кандидат технических наук, профессор, заместитель проректора по научной работе ХНУРЭ, Область научных интересов: радиолокация, спутниковая навигация.



Лукьянов Александр Михайлович, заведующий ПНИЛ Спутниковой навигации и инфокоммуникации НИЦ ИИРЭСТ, ХНУРЭ. Область научных интересов: навигация с использованием сигналов ГНСС.



Гринченко Елена Владимировна, научный сотрудник ПНИЛ Спутниковой навигации и инфокоммуникации НИЦ ИИРЭСТ, ХНУРЭ. Область научных интересов: навигация с использованием сигналов ГНСС.

УДК 629.783.527

Структура побудови і принципи функціонування регіональної інформаційно-аналітичної системи моніторингу й організації дорожнього руху / О.І. Дохов, О.М. Лук'янов, О.В. Грінченко // Прикладна радіоелектроніка: наук.-техн. журнал. – 2010. Том 9. № 2. – С. 271-275.

Пропонується типова структура Регіональної інформаційно-аналітичної системи моніторингу й організації дорожнього руху (РІАС), призначеної для комплексного рішення задачі організації дорожнього руху на регіональному (обласному) рівні. Розглядаються функції складових РІАС і загальна схема функціонування системи.

Ключові слова: транспорт, організація, безпека, моніторинг, супутникова навігація, дорожньо-транспортна пригода.

Лл. 02. Бібліогр.: 01 найм.

UDC 629.783.527

The structure of constructing and principles of functioning the Regional Information-Analytical System for monitoring and organizing road traffic / A.I. Dokhov, A.M. Lukyanov, E.V. Grinchenko // Applied Radio Electronics: Sci. Mag. – 2010. Vol. 9. № 2. – P. 271-275.

A type structure of the Regional Information-Analytical System (RIAS) for monitoring and organizing road traffic, which is intended for complex solving of the problem of traffic organization at regional level, is suggested. Functions of RIAS components and the general scheme of the system functioning are considered.

Key words: transport, organization, safety, monitoring, satellite navigation, traffic accident.

Fig. 02. Ref.: 01 items.