



3. Schatz P. COMPANION for the road. //Traffic technology international. Annual Review. April/May, 1998. Pp. 103-106.
4. Bauman D., Fierro D. Intelligent Transportation System in plain English // Traffic technology international, Oct/Nov, 1998. Pp. 53-56.
5. Daniel T., Lepers B. Automatic incident detection: a key tool for Intelligent traffic management // Traffic technology international. Annual Review, 1996. P. 158-162.
6. Inose H., Fujisaki, Hamada T. Road traffic control theory based on a macroscopic traffic model. - Journal of the Institute of electrical engineers of Japan, 1967, vol. 87. P. 1591-1600.
7. Осьмушин А.А. Светодиодные знаки для управления транспортными потоками // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/106-8077>.

О.Н. Сапрыкин, О.В. Сапрыкина

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МОДИФИКАЦИИ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

(Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика
С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Известны различные типы математических моделей сложных систем, конкретный вид которых обусловлен областью их приложения, степенью охвата факторов, подробностью отображений физических явлений и целями исследования. Выделим базовые общесистемные принципы построения подобных моделей:

- разделение системы на функциональные объекты и связи;
- декомпозиция сложных систем;
- стратификация модели по уровням представлений;
- формирование стратифицированных пространств состояний.

Решение задачи модификации улично-дорожной сети требует представления исследуемой предметной области в виде структурированной цифровой модели. Математическая модель транспортной инфраструктуры представляется совокупностью трех составляющих $\{\tilde{\Theta}, \tilde{S}, \tilde{O}\}$: $\tilde{\Theta}$ – улично-дорожная сеть; \tilde{S} – макромодель транспортного потока; \tilde{O} – дорожные объекты.

Улично-дорожная сеть $\tilde{\Theta}$ – это совокупность 3-х множеств $\{\Theta^x, \tilde{V}, \tilde{E}\}$: участков дороги, узлов и дуг, соответственно. Элементы каждого множества имеют определенный набор параметров. Причем Θ_i может представлять как всю улично-дорожную сеть города, так и отдельные его части



вплоть до границ одного участка Θ_i^X . Разделение участка на более мелкие участки проводится по параметрам других составляющих модели и обусловлено условием решаемой задачи. Вид перекрестка обусловлен только его конфигурацией: количеством дуг и узлов, количеством примыкающих участков, при этом концептуальная модель улично-дорожной сети остается неизменной.

Триада $\{\Theta^X, \tilde{V}, \tilde{E}\}$ является базисом математической модели транспортной инфраструктуры, все остальные объекты так или иначе привязаны к этому базису (рисунок 1).

В рамках макроскопического подхода транспортный поток $\tilde{S} = \{\tilde{s}_i\}$, $i = 1, 2, \dots, n$, движущийся по улично-дорожной сети - дугам $\tilde{e}_i \in \tilde{E}$, характеризуется общей средней скоростью v , плотностью потока k и интенсивностью движения I в определенный момент времени в определенном месте улично-дорожной сети. Пусть $\tilde{O} = \{o_i^X\}$, $(\tilde{O} \neq \emptyset)$ - множество дорожных объектов, оказывающих прямое или опосредованное влияние (управление) на транспортный поток \tilde{S} . Дорожные объекты дислоцированы на улично-дорожной сети - на дугах $\tilde{e}_i \in \tilde{E}$ орграфа G , содержащее в себе следующие подмножества:

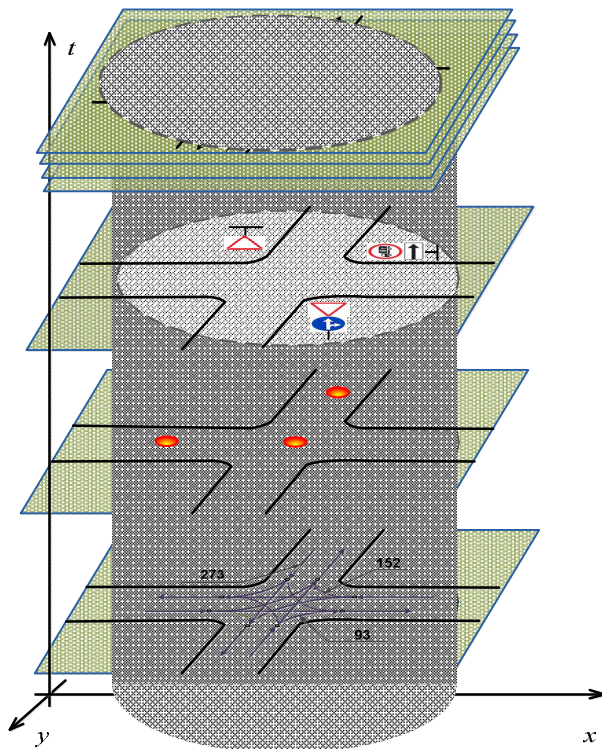


Рис. 1. Разнотипные объекты транспортной инфраструктуры в базисе улично-дорожной сети.

$O^I \subset \tilde{O}$ - множество дорожных объектов - инциденты;

$O^S \subset \tilde{O}$ - множество дорожных объектов - предприятия автотранспортного сервиса;

$O^T \subset \tilde{O}$ - множество дорожных объектов - технические средства организации дорожного движения.

Влияние может быть разной природы: управляющим, вносящим помехи или способствующим беспрепятственному проезду. Влияние может оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на транспортный поток.

В общем случае дорожный объект описывается своим местоположением в базисе $\{\Theta^X, \tilde{V}, \tilde{E}\}$ и рядом атрибутов, специфичных для конкретного типа дорожного объекта. Существует единственная дуга $\tilde{e}_i \in \tilde{E}$ орграфа G , на которой рас-



положен дорожный объект.

С использованием разработанной модели, решается задача модификации улично-дорожной сети города. На основе существующей улично-дорожной сети и с учетом параметров транспортного потока, рассчитываются акупунктурные точки города (точки притяжения транспортных потоков). Совокупность разнотипных объектов транспортной инфраструктуры и полученные акупунктурные точки служат входными параметрами задачи локализации дорог транспортной сети.

Литература

1. Михеева Т.И. Структурно-параметрический синтез интеллектуальных транспортных систем/ Самара: Самар. науч. центр РАН, 2008. 380 с.
2. Михеева Т.И., Сапрыкин О.Н. Нейросетевое управление пространственно-координированными объектами транспортной инфраструктуры. – Самара: D.S. Style, 2011. 217 с.
3. Швецов В.И. Математическое моделирование транспортных потоков/ Автоматика и телемеханика, № 11. 2003. С. 3–46.

А.А. Федосеев, Ю.Н. Журавель

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

(Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Эффективное управление объектами современной дорожно-транспортной инфраструктуры связано с возможностью получения достоверной и точной информации о состоянии её статических объектов, типичным примером которых являются дороги. Развитие систем дистанционного зондирования позволило использовать материалы гиперспектральной съёмки для решения задач мониторинга объектов транспортной инфраструктуры.

Средствами получения гиперспектральной информации являются датчики, размещённые как на космических аппаратах (КА), так и на воздушных носителях. В результате съёмки имеется набор данных видимого, ближнего инфракрасного и коротковолнового диапазона спектра, из которых необходимо выделить специальную информацию об объектах интереса.

При обработке гиперспектральных данных возникает ряд проблем, связанных с влиянием атмосферы, а также с наличием в пикселе изображения сочетания нескольких видов материалов (проблема «смешанного пиксела»).

Гиперспектральные данные содержат информацию не только о поверхности, но и о состоянии атмосферы. При прохождении солнечного излучения через атмосферу происходит изменение его интенсивности, вызванное влиянием присутствующих в атмосфере газов и аэрозолей. Изменение интенсивности из-