



### Литература

1. Прэйтт У. Цифровая обработка изображений. Пер с англ. – М.: Мир, 1982 – Т.1,2
2. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника. – М.: Мир, 1992.-182 с.

В.А. Ключников, О.К. Головнин, А.В. Сидоров

### КОНВЕРТАЦИЯ ДАННЫХ О ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ ИЗ «ITSGIS» В «AUTOCAD»

(Самарский государственный аэрокосмический университет)

Высокая интенсивность движения транспортных средств приводит к ухудшению условий движения и росту аварийности на улично-дорожной сети.

Организация дорожного движения (ОДД) – деятельность по обеспечению условий для безопасного и бесперебойного дорожного движения, включающая в себя организационно-правовые и организационно-технические мероприятия, а также распорядительные действия по управлению и регулированию дорожного движения;

Одним из видов ОДД является разработка проектов ОДД. Целью разработки проектов ОДД является оптимизация методов организации дорожного движения на автомобильной дороге или отдельных ее участках для повышения пропускной способности и безопасности движения транспортных средств и пешеходов.

Проект организации дорожного движения должен содержать:

- титульный лист;
- введение;
- схемы расстановки технических средств организации дорожного движения (ТС ОДД);
- эскизы знаков индивидуального проектирования;
- схемы расстановки оборудования на светофорных объектах;
- ведомость размещения средств организации дорожного движения;
- ведомость устройства электроосвещения, автобусных остановок, пешеходных дорожек и пешеходных переходов в разных уровнях.

Схема расстановки технических средств организации дорожного движения должна включать в себя:

- контуры плана (в бровках) автомобильной дороги;
- график продольных уклонов;
- график кривых в плане;
- линии дорожной разметки;
- дорожные знаки;
- дорожные ограждения;
- пешеходные ограждения;



- направляющие устройства;
- дорожные светофоры;
- пешеходные переходы в разных уровнях;
- освещение;
- автобусные остановки;
- пешеходные дорожки;
- железнодорожные переезды;
- искусственные сооружения;
- проектируемые и существующие здания и сооружения дорожного и автотранспортного назначения (без координационных осей).

Разработанный программный модуль «L'exportation à Autocad» расширяет функциональность системы «Модуль учета геометрических параметров проезжей части», реализует следующие функции:

- 1) выполнение разграничений прав доступа (администратор, редактор, читатель);
- 2) выбор начального и конечного линейного адреса для формирования схем организации дорожного движения;
- 3) выбор видео файлов и GPS треков, по которым будет разрабатываться проект ОДД;
- 4) разделение геовидеомаршрута на километры с учетом начального и конечного линейных адресов;
- 5) создание проекта ОДД в формате программы «AutoCAD» с возможностью выбора элементов, включенных в состав проекта (элементы дороги в плане, элементы дороги в продольном профиле, ТС ОДД);
- 6) функции работы с базой данных:
  - добавление, удаление и редактирование пользователей;
  - добавление, удаление и редактирование данных о ТС ОДД с привязкой к линейному адресу дороги;

Программный модуль хранит информацию об установленных ТС ОДД. Логическая модель данных представлена на рисунке 1. Система позволяет добавлять, редактировать и удалять следующие виды ТС ОДД:

- дорожные знаки;
- дорожную разметку;
- сигнальные столбики.

Экранная форма ведомости размещения дорожных знаков изображена на рисунке 2. Экранная форма ведомости объемов горизонтальной разметки показана на рисунке 3. Экранные формы добавления/редактирования ТС ОДД представлены на рисунке 4.

Модуль в указанной директории создает дерево каталогов в соответствии с деревом проекта, все видео файлы и GPS треки одного направления объединяются в один проект ОДД в виде файла DXF - открытого формата файлов для обмена графической информацией между приложениями, созданного фирмой Autodesk для системы «AutoCAD».



Система предназначена для автоматизации создания проектов ОДД, она экспортирует элементы дороги в плане, элементы дороги в продольном профиле, дорожные знаки и дорожную разметку из системы «Модуль учета геометрических параметров проезжей части» в файлы системы автоматизированного проектирования «AutoCAD».

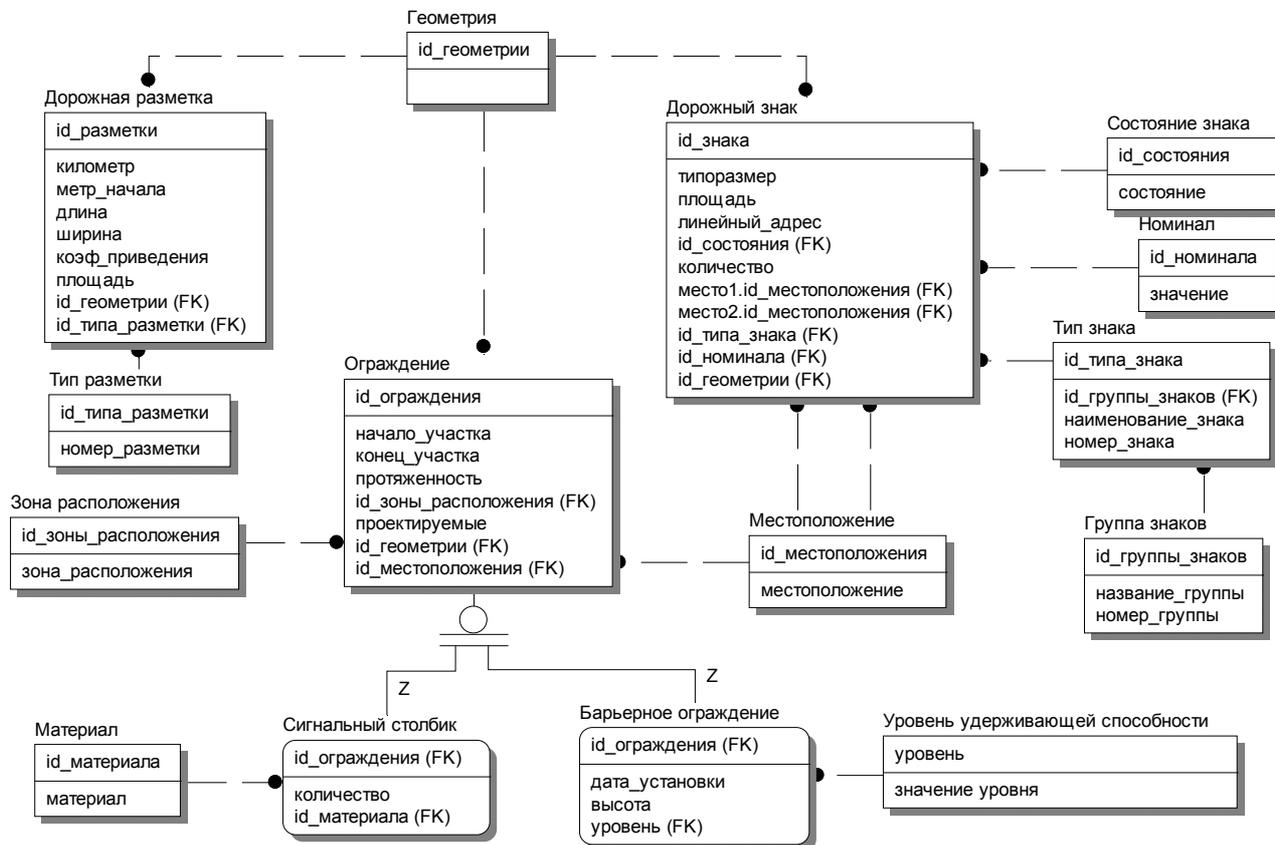


Рис. 1. Логическая модель данных

ID	№ знака	Наимен. знака	Типоразмер	Площадь	Адрес	Состояние	Кол-во	Местоположение	Местоположение	Относится к
59	3.24	Ограничение максимальной ск...	2	0	2737	требуется	1	Слева		0
60	8.13	Направление главной дороги	2	0	3000	требуется	1	Слева		0
61	2.1	Главная дорога	2	0	3000	требуется	1	Слева		0
62	6.10.1	Указатель направлений	2	0	2378	требуется	1	Слева		0
63	5.24.1	Конец населенного пункта	2	0	2474	требуется	1	Слева		0
64	5.23.1	Начало населенного пункта	2	0	2474	требуется	1	Слева		0
65	3.20	Обгон запрещен	2	0	2824	требуется	1	Слева		0
66	6.10.1	Указатель направлений	2	0	2312	установлен	1	Справа		0
67	2.1	Главная дорога	2	0	2358	требуется	1	Справа		0
68	6.10.1	Указатель направлений	2	0	2435	демонтировать	1	Справа		0

Количество установленных объектов: 98

Рис. 2. Ведомость дорожных знаков



Сводная ведомость объемов горизонтальной разметки

Добавить Редактировать Удалить

ID	№ км	Метр начала	Номер	Козф. привед.	Длина	Ширина	Площадь	Местоположение
64	3	200	1.1	1	521	0,15	78,15	Осевая линия
65	3	200	1.2.1	1	521	0,15	78,15	1-я справа от осевой
66	3	721	1.6	0,75	100	0,15	11,25	Осевая линия
67	3	821	1.5	0,25	99	0,15	3,7125	Осевая линия
68	3	739	1.2.1	1	261	0,15	39,15	1-я справа от осевой
69	3	920	1.6	0,75	80	0,15	9	Осевая линия
70	4	0	1.6	0,75	20	0,15	2,25	Осевая линия
71	4	0	1.2.1	1	57	0,15	8,55	1-я справа от осевой
72	4	20	1.1	1	37	0,15	5,55	Осевая линия
73	4	0	1.2.1	1	97	0,15	14,55	1-я слева от осевой

Количество установленных объектов: 75

Рис. 3. Ведомость горизонтальной разметки

Добавление дорожного знака

Номер знака по ГОСТ Р 53290-2004: 1.11.2

Наименование знака: Опасный поворот

Подтип знака: [ ]

Типоразмер знака: 2

Площадь знаков: 0,000

Адрес: 3 км 870 м

Состояние:  
 Установлен  
 Требуется  
 Демонтировать

Количество: 1

Месторасположение:  
 Справа  
 Слева  
 Сверху

Добавление дорожной разметки

№ километра: 3

Метр начала: 739

Номер разметки: 1.2.1

Козф. приведения: 1,00

Ширина: 0,15 м

Длина: 261 м

Площадь: 39,1500 кв. м

Месторасположение:  
 Осевая линия  
 Слева  
 Справа

1-я от осевой

Сохранить Отмена

Рис. 4. Формы добавления/редактирования ТС ОДД

### Литература

1. Михеева, Т.И. Использование принципов объектно-ориентированного проектирования интеллектуальной транспортной системы // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия «Физико-математические науки» №34. Самара: СамГТУ, 2004. С.141-149.

2. Михеева Т.И., Сидоров А.В., Головнин О.К. Информационная технология автоматической дислокации геообъектов транспортной



инфраструктуры на улично-дорожной сети // Перспективные информационные технологии: материалы международной научно-технической конференции. – Самара, 2013. – С.236-241.

3. Головнин О.К. Гибридная информационно-аналитическая система обработки разнородных данных о дороге / Новые информационные технологии в научных исследованиях: материалы XVIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, г. Рязань, 13-15 ноября 2013 года. – Рязань: РГРТУ, 2013. – С. 236-237.

В.Ю. Кривопапов

## МЕТОД СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО УГЛА ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ ДОПУСТИМОГО РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ПУНКТАМИ

(Самарский государственный аэрокосмический университет)

Транспортная задача с промежуточными пунктами в [2] имеет оригинальную постановку и решение. В [2] предложена эквивалентная задача и обобщение итераций метода потенциалов для решения этой задачи. Но в [2] предполагалось наличие начального допустимого решения задачи, поэтому задача решалась частично. Таким образом, существует необходимость разработки метода нахождения допустимого решения транспортной задачи с промежуточными пунктами.

1 Постановка транспортной задачи с промежуточными пунктами (ТЗПП)

В экономической транспортной системе имеются  $n$  конечных пунктов ( $np$  поставщиков продукции и  $n - np$  потребителей продукции) и  $m$  промежуточных пунктов (складов). Продукция перевозится от поставщиков на склады, будем обозначать эти перевозки положительными переменными  $x_{ij} \geq 0$ , ( $i = \overline{1, m}, j = \overline{1, np}$ ). А со складов часть продукции перевозится потребителям - их обозначим отрицательными переменными  $x_{ij} \leq 0$ , ( $i = \overline{1, m}, j = \overline{np + 1, n}$ ). Объёмы поставок поставщиков обозначим положительными числами  $b_j > 0$ , ( $j = \overline{1, np}$ ), объёмы потребностей потребителей обозначим отрицательными числами  $b_j < 0$ , ( $j = \overline{np + 1, n}$ ). Если склад имеет дополнительные (внутренние) потребности продукции, то обозначим их положительными числами  $a_i > 0$ , ( $i = \overline{1, mp}$ ). Если склад имеет излишки продукции, то обозначим их отрицательными числами  $a_i \leq 0$ , ( $i = \overline{mp + 1, m}$ ). Транспортные тарифы на перевозку единицы продукции от поставщика на склад выразим положительными числами  $c_{ij} > 0$ , ( $i = \overline{1, m}, j = \overline{1, np}$ ), транспортные тарифы на перевозку со склада к потребителю выразим отрицательными числами  $c_{ij} < 0$ , ( $i = \overline{1, m}, j = \overline{np + 1, n}$ ).

Тогда математическая модель ТЗПП принимает вид: