

Клиффорд Штайн Алгоритмы: построение и анализ – 2-е изд. – М.: «Вильямс», 2006. – С. 1296.

3. Бубнов, В.П. Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа / В.П.Бубнов, С.В. Дорожко, С.А. Лаптенюк – Минск: БНТУ, 2009. – 266 с.

4. Морзак, Г.И. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии / Г.И. Морзак, С.А. Лаптенюк. – Минск: БГАТУ, 2011. – 210 с.

УДК 504.06:51-74

ОПТИМИЗАЦИОННОЕ СЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЭКСПЕДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лаптенюк С.А., к.т.н., доцент кафедры «Экология»

Чжао В.Ц., магистрант

Кологривко А.А., к.т.н., доцент кафедры «Горные работы»

Гордеева Л.Н., ст. преподаватель кафедры «Экология»

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Беларусь

Осипов В.А., начальник отдела, «БЕЛТОПГАЗ», г. Минск,
Беларусь

Оптимизация маршрута является мерой, обеспечивающей ряд эффектов: экономический, экологический, эргономический и др. Вследствие сокращения пробега транспортного средства происходит снижение расхода топлива и амортизации, обеспечивается сбережение моторесурса двигателя, снижается количество выбросов в атмосферу поллютантов, содержащихся в выхлопе. Таким образом, оптимизация маршрутов может оказать значительное положительное влияние на общую ситуацию в плане снижения уровней загрязнения среды различными поллютантами, в том числе и соединениями тяжелых металлов.

Для решения задачи оптимизации маршрутов представляется целесообразным использование методов пространственного

моделирования с применением технологии географических информационных систем (ГИС).

В данной работе для построения векторной пространственной модели и решения сетевых задач были использованы программные средства ArcView GIS и ArcView Network Analyst (Environmental Systems Research Institute, США).

В качестве объекта оптимизации был выбран маршрут движения специального транспорта, обеспечивающего доставку хлебопродуктов с минского хлебозавода № 6 в узловые продовольственные магазины ряда микрорайонов Фрунзенского района г. Минска.

С использованием инструментария ArcView 3.2a была построена векторная пространственная модель территории микрорайонов улиц Харьковская, Притыцкого, Жудро, проспекта Пушкина, «Запад», «Сухарево», «Кунцевщина», «Красный Бор», включающая тематические слои с отображением дорожной сети (проспекты, улицы, переулки, проезды), зон отдыха, жилой и промышленной застройки, сети продовольственных магазинов (крупные супермаркеты и универсамы, продовольственные магазины, малые магазины).

Средствами модуля Network Analyst осуществлялось решение реальных сетевых задач с различными начальными условиями.

В первой задаче требовалось найти оптимальный маршрут движения с посещением всех заданных объектов (10) и возвращением в начало маршрута. В результате получена следующая последовательность движения: начало маршрута – «Х/з №6», 1 - «Таллин», 2 - «Гродно», 3 - «Нарочь», 4 - «Вестер», 5 - «Сухаревский», 6 - «Максимус», 7 - «Универсам», 8 - «Западный», 9 - «Дальневосточный», 10 - «Фрунзенский», конец маршрута – «Х/з №6».

Интерактивным изменением условий задачи из дорожной сети был исключен участок улицы Пономаренко между улицами Бельского и Тимошенко в связи с капитальным ремонтом покрытия. В результате последовательность посещения объектов не претерпела изменений (1 - «Таллин», 2 - «Гродно», 3 - «Нарочь», 4 - «Вестер», 5 - «Сухаревский», 6 - «Максимус», 7 - «Универсам», 8 - «Западный», 9 - «Дальневосточный», 10 - «Фрунзенский»), но

маршрут движения несколько удлинился за счет включения в него вместо исключенного участка улицы Пономаренко участков улиц Бельского и Одоевского.

Следующим этапом проводилось моделирование ситуации, когда из маршрута доставки были исключены три объекта («Сухаревский» - в связи с санитарным днем, «Фрунзенский» - с переучетом, «Западный» - по техническим причинам). На рис. 4 представлен результат моделирования – адаптированный замкнутый маршрут движения с посещением всех действующих объектов (1 - «Дальневосточный», 2 - «Таллин», 3 - «Гродно», 4 - «Нарочь», 5 - «Универсам», 6 - «Максимус», 7 - «Вестер»), оптимизированный по длине пробега.

Очевидно, что использование программных средств, реализующих алгоритмы сетевого пространственного анализа, позволяет решать задачи оперативного моделирования маршрутов движения с динамическими начальными условиями и оптимизацией по заданным критериям.

Таким образом, методика сетевого пространственного моделирования на основе технологии географических информационных систем может эффективно применяться при осуществлении мер по системному снижению пробега автомобильного транспорта в целях улучшения экономических и экологических показателей.

Список литературы

1. Абламейко, С.В. Геоинформационные системы: создание цифровых карт / Абламейко, С.В., Апарин, Г.П., Крючков, А.Н. – Минск, 2000. – 265 с.
2. Бубнов, В.П. Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа / В.П.Бубнов, С.В. Дорожко, С.А. Лаптенюк – Минск: БНТУ, 2009. – 266 с.
3. Морзак, Г.И. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии / Г.И. Морзак, С.А. Лаптенюк. – Минск: БГАТУ, 2011. – 210 с.