

АЛГОРИТМ ПОИСКА И ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ В УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

В данной статье рассматриваются вопросы применения ГИС-технологий и создание алгоритма поиска и оптимизации маршрутов движения в улично-дорожной сети города Ош.

Ключевые слова: геоинформационные системы, ГИС-технологии, ГИС-анализ, улицы, карты.

THE SEARCH ALGORITHM AND OPTIMIZATION OF ROUTES IN THE ROAD NETWORK OF THE CITY WITH THE USE OF GIS TECHNOLOGY

This article deals with the application of GIS technology and the creation of the search algorithm and optimization of routes in the road network of the city of Osh.

Key words: Geoinformation systems, GIS technology, GIS-analysis, streets, map.

Проблема обеспечения поиска и оптимизации маршрутов движения в улично-дорожной сети городов в Кыргызстане приобретают все большее значение. Дорожная отрасль является одной из важнейших отраслей экономики любой промышленно развитой страны. Они играют огромную социально-экономическую роль в жизни современного общества. Автомобильные дороги являются очень капиталоемкими, но в тоже время и очень рентабельными сооружениями. Известно, что каждый сом, вложенный в автомобильные дороги, в перспективе многократно (в 3–5 раз) возвращается в различных других отраслях экономики за счет снижения транспортных издержек, снижения аварийности, повышения подвижности населения [1].

В этой статье рассмотрены вопросы решения проблемы создания алгоритма поиска и оптимизации маршрутов движения в улично-дорожной сети города Ош с применением ГИС-технологий.

Применение ГИС-технологий

Геоинформационная система (ГИС) – это информационная система, предназначенная для сбора, хранения, обработки, отображения и распространения данных, а также получения на их основе новой информации и знаний о пространственно координированных объектах и явлениях [3]. Основной особенностью ГИС, отличающей ее от других информационных систем, является то, что все моделируемые в ГИС объекты и явления имеют пространственную привязку, позволяющую анализировать их во взаимосвязи с другими пространственно-определенными объектами. ГИС кардинально отличаются от большинства других информационных систем тем, что вся информация в них очень наглядно представляется в виде электронных карт, позволяя человеку получать новые знания. Первоначально термин ГИС расшифровывался как географическая информационная система. Однако сейчас такой термин считается неверным, так как в настоящее время геоинформационные системы решают самые разные задачи в различных отраслях экономики.

Главным отличием электронных карт ГИС от бумажных карт является то, что в ГИС карта не является обычной статической картинкой. Каждый условный знак, изображенный на карте ГИС, соответствует некоторому объекту, который можно

проанализировать, например, получить дополнительную (неграфическую) информацию из базы данных (БД). То есть, одной из базовых функций ГИС является получение информации по выбранному на карте объекту. Так, например, в ГИС, выбрав здание на карте города, можно получить детальную информацию о нем: адрес, этажность и пр.

Применяя ГИС-технологии в сфере поиска и оптимизации маршрутов движения в улично-дорожной сети города мы можем оптимизировать и своевременно без больших затрат бороться с многими проблемами. Поэтому для поиска и оптимизации маршрутов движения в улично-дорожной сети города мы можем применять алгоритм на графах.

Графы являются существенным элементом математических моделей в самых разнообразных областях науки и практики.

Существует много алгоритмов на графах, в основе которых лежит систематический перебор вершин, такой, что каждая вершина просматривается в точности один раз. Графы позволяют решить множество задач: найти оптимальный маршрут на карте дорог; рассчитать максимальное время выполнения проекта (критический путь). Граф обычно изображают как множество точек на плоскости (вершин графа), соединенных линиями (ребрами графа). Маршрут в графе – это последовательность вершин $x_1, x_2 \dots x_n$, такая, что для каждого $i=1, 2 \dots n-1$ вершины x_i и x_{i+1} соединены ребром. Эти $n-1$ ребер называются ребрами маршрута, также маршрут проходит через них, а число $n-1$ называют длиной маршрута. Говорят, что, если маршрут соединяет вершины x_1 и x_n , то они называются соответственно началом и концом маршрута, вершины $x_2 \dots x_{n-1}$ называются промежуточными. Маршрут называется замкнутым, если $x_1=x_n$.

Путь – это маршрут, в котором все ребра различны. Путь называется простым, если и все вершины в нем различны. Цикл – это замкнутый путь. Цикл $x_1, x_2 \dots x_{n-1}, x_1$ называется простым, если все вершины $x_1, x_2 \dots x_{n-1}$ попарно различны [5].

При создании дороги следует учесть то, что направление движения на создаваемом отрезке дороги совпадает с порядком его создания: от начального перекрестка к конечному. При этом найденный путь отображается на карте, и на панели справа выводятся его характеристики: длина, количество отрезков пути, расчетное время на проезд (исходя из среднестатистической скорости 40 км/ч); характеристики работы алгоритма: затраченное время и количество просмотренных вершин; а также выводится найденный маршрут движения в виде списка дорог в порядке проезда по ним (рис.1.).

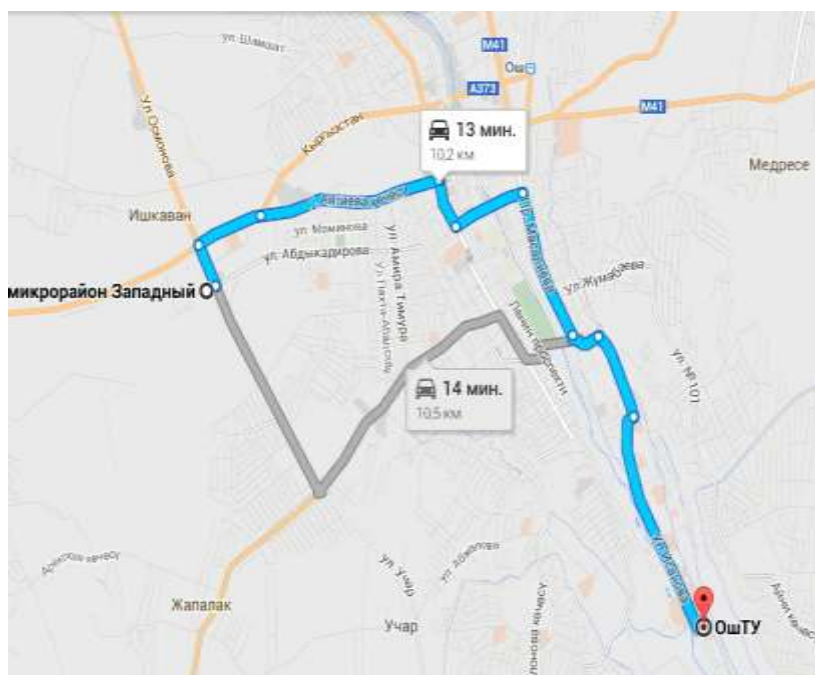


Рис.1. Поиск маршрута Западный-ОшТУ

Для визуализации данных в системе ArcGIS можно получить следующую карту (рис.2)

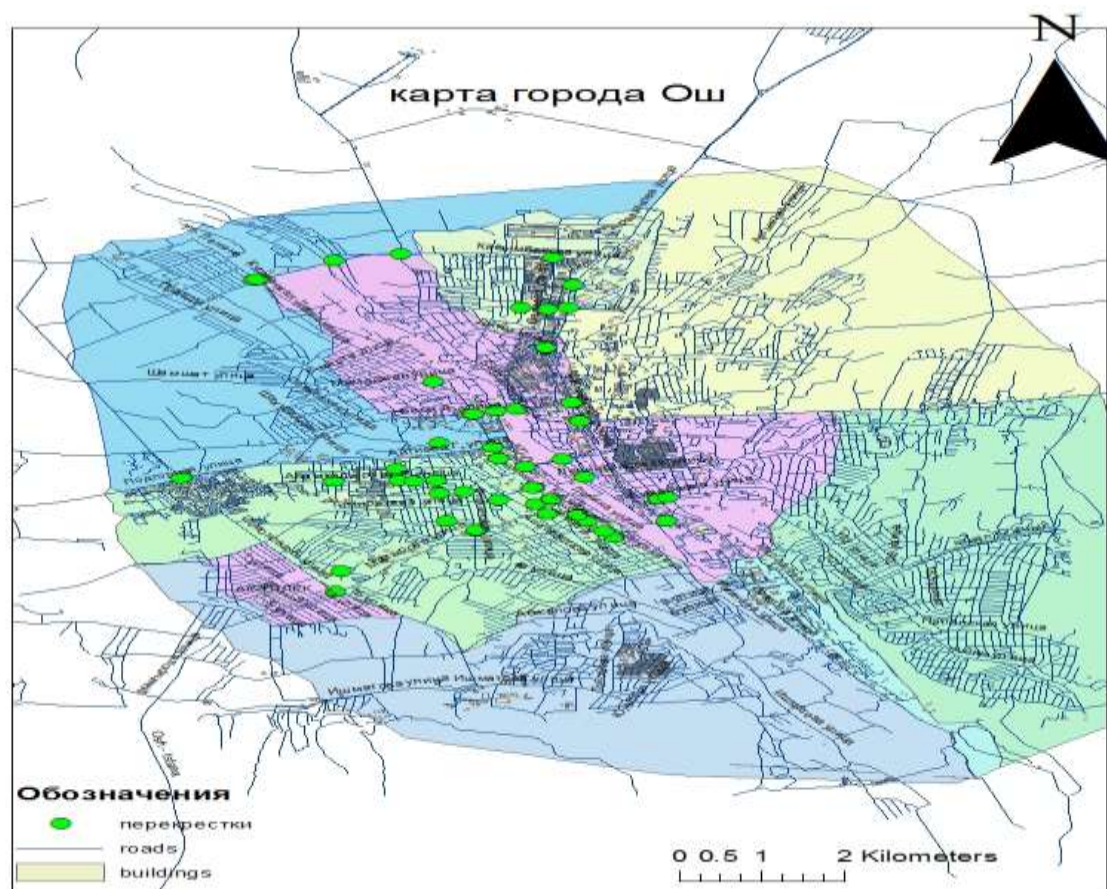


Рис.2. Фрагмент визуализации данных

Заключение

Дальнейшее расширение возможностей геоинформационной системы может быть осуществлено за счет реализации работы с результатами поиска, добавления дополнительных атрибутов дорог и формирования на их основе новых критериев поиска (качество дорожного полотна и количество полос движения; удобство, время и средняя скорость передвижения). Особенностью применения ГИС-технологий и создания алгоритма поиска и оптимизации маршрутов движения в улично-дорожной сети города является то, что это современный и эффективный подход к решению задач.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Скворцов А. В. Геоинформатика: Учеб.пособие. – Томск: Изд-во Том.ун-та, 2006. – 336 с.
2. Бойков В. Н., Федотов Г. А., Пуркин В. И. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог (на примере IndorCAD/Road). – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2005. –223 с.
3. Скворцов А. В., Поспелов П. И., Крысин С. П. Геоинформатика в дорожной отрасли (на примере IndorGIS). – М.: Изд-во МАДИ, 2005. – 389 с.
4. ООО «ДАТА Ист». CityExplorer [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
5. INTUIT.ru: Учебный курс – Графы и алгоритмы [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

6. <http://www.dataeast.ru/Rus/Sales/cityexplorer.asp>, свободный.aa/, св.