УДК 004.4

**«ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ НАХОЖДЕНИЯ КРАТЧАЙШИХ МАРШРУТОВ СОГЛАСНО КАЧЕСТВУ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ И ДОРОЖНЫМ УСЛОВИЯМ»**

Парахин Кирилл Валерьевич, Курочкин Сергей Васильевич  
ВЛГУ, г. Владимир, Россия

parahinkv@gmail.com

**Аннотация:** В статье произведен обзор предметной области программно-информационной системы (ПИС), предназначенной для построения оптимальных маршрутов по городу, согласно качеству и текущим условиям проезда по имеющимся дорожным участкам.

**Ключевые слова:** программно-информационная система, логистика, маршрут, кратчайший путь, математическая модель.

**«SUBSTANTIATION OF THE RESEARCH OF METHODS FOR FINDING THE SHORTEST ROUTES ACCORDING TO THE QUALITY OF THE ROAD SURFACE AND ROAD CONDITIONS»**

Kirill V. Parakhin, Sergey V. Kurochkin

VLSU, Vladimir, Russia,

parahinkv@gmail.com

**Abstract**: The article provides an overview of the subject area of the software and information system (IIS), designed to build optimal routes around the city, according to the quality and current conditions of travel on existing road sections.

**Keywords:** software and information system, logistics, route, shortest path, mathematical model.

В настоящее время люди очень привыкли пользоваться картами для передвижения по городу для поиска нужных локаций. В рамках текущей информационной эры особое развитие получили онлайн-сервисы, занимающиеся отображением картографической информации, навигацией и построением кратчайших маршрутов. Крупные сервисы действительно имеют хорошее покрытие актуальных дорожных участков, но зачастую могут не учитывать важных особенностей передвижения по дорогам города.

Основной проблемой в данной сфере является отсутствие публичного реестра качества дорожного покрытия и загруженности дорог города. В рамках обычного городского трафика периодически возникают аварийные ситуации и заторы, связанные зачастую с неравномерным распределением этого трафика по имеющейся дорожной системе.

Поскольку при работе картографического онлайн-сервиса используется имеющаяся дорожная инфраструктура, встает вопрос о том, как распределить движение транспортного потока по уже имеющимся улицам города, без ущерба безопасности движения.

Предметной областью для данной темы является организация дорожного движения города, отслеживание качества покрытия этих дорог и их условий на момент построения маршрута.

Предметом исследования будет являться конкретный город и его дорожная сеть. Также к предметам исследования можно отнести ключевые факторы при формировании реестра параметров дорожного покрытия и дорожной ситуации – дефекты дорожного участка, загруженность и его склонность к затору [1]. Объектом исследования будет являться модель представления, систематизации, обобщения данных и построения маршрута для пользователя на основании этих данных.

Целью исследования является изучение факторов, влияющих на оптимизацию маршрутизации движения, учет которых позволит определять оптимальные маршруты и приводить к снижению заторов и аварийных ситуаций.

Гипотезой для данного исследования будет следующее предположение: «В любой момент времени для перемещения из точки А в точку Б возможно найти самый оптимальный по времени и условиям перемещения маршрут, обработав информацию от N участников движения» [2].

Для проверки данной гипотезы проведем исследование с некоторым набором входных данных, затем применим наиболее подходящий метод математического анализа (линейную регрессию, градиентный спуск); и, исходя из результатов, найдем корреляцию параметров времени, потраченного на движение и простой на маршруте. Таким образом можно получить:

1. распределение транспортного потока города;
2. предоставление возможности машинам специального назначения беспрепятственного движения;
3. рекомендацию наиболее безопасного и короткого маршрута.

На основе выделенных выше положительных сторон можно сделать вывод о том, что разработка рассматриваемой программной системы является актуальной, так как может стать достаточно полезной.

В качестве исходных данных и методов можно рассмотреть:

1. Информацию о дорожном покрытии и его видах, а также дополнительных характеристиках;

2. Данные ГИС, предоставляющих спутниковые карты в режиме реального времени;

3. Использование алгоритмов поиска кратчайшего пути на взвешенном графе.

Среди основных методов исследования можно выделить сбор данных о дорожном покрытии и дорожных условиях, анализ этих данных и показателей, моделирование, исходя из полученных, оптимизация модели и экспериментальная проверка; возможно, с применением симуляторов движения [3].

Исходя из темы исследования можно выделить следующие факторы, которые непосредственно оказывают влияние на построение оптимального маршрута движения:

1. Качество дорожного покрытия;
2. Некорректная организация дорожного движения на дорогах города;
3. Изменение загруженности тех или иных участков дорог;
4. Аварийные происшествия с транспортными средствами на дороге;
5. Выполнение ремонта участков дорог.

Собственно, чтобы подойти к решению проблемы, необходимо проанализировать влияние вышеописанных факторов; и определить, какие из них оказывают решающее воздействие на заданную модель [4].

Затем по входным данным можно привязывать характеристики дорожного покрытия к конкретным геолокациям и иметь удобную структуру дорожной сети. По запросу пользователя система будет анализировать маршруты остальных пользователей и текущее состояние дорожной сети, и выдавать оптимальный маршрут, который может корректироваться во время движения.

Благодаря данному исследованию можно будет разработать ПИС, которая позволит проводить автоматизированный сбор данных из различных источников, представить единый реестр для их хранения, анализа и использования их в рамках построения маршрутов [5].

Для целей более оптимальной апробации и использования входных данных, а также предсказания новых явлений в городской дорожной сети– можно будет воспользоваться методами машинного обучения.

По окончанию можно резюмировать полученные результаты, выделить основные перспективы развития темы, рассмотреть положительные и отрицательные стороны; c целью улучшения качества проектирования и обоснования ПИС.

**Источники**

1. Черняк, И. С. Логистика для большого города / И.С. Черняк // В.Ю. Конюхов: учебное пособие, электронный научный журнал «Известия»: в 3-х т. / И. С. Черняк, В. Ю. Конюхов - М., 2018 №6. - Т. 1. - С. 101-116;

2. Лопухов, Н. В. Использование информационных технологий в управлении города / Н. В. Лопухов // Лопухов Н. В. учебно-практическое пособие / Н. В. Лопухов, О. А. Астафурова. - М., 2017. - С. 120-125;

3. Сагинова, О. В. Модели городской мобильности и логистика крупного города / О. В. Сагинова // Экономика, предпринимательство и право: учебно-справочное пособие - М., 2020 № 2. - Т. 10. - С. 220- 225. ISNN. 2222 – 534X

4. Сапрыкин, С.С. Влияние состояния дорожного полотна и дорожных условий на безопасность дорожного движения: Вестник магистратуры: учебное пособие / С. С. Сапрыкин, В. В. Пак - М., 2022 №3 - 1. - Т. 1. - С. 125-126. ISNN 2223-4047;

5. Шубкина, Е.С. Ведение государственных отраслевых реестров в РФ / Е. С. Шубкина // Шубкин Н.С. Региональное развитие: электронный журнал / Е. С. Шубкина, Н. С. Шубкин - М. 2015. - С. 12-15.