

**Лебедева Ольга Анатольевна,**  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: kravhome@mail.ru

**Та Зуй Фьонг,**  
к.ф.-м.н., доцент, Ханойский институт математики (Вьетнам),  
e-mail: tdphuong@math.ac.vn

## **АЛГОРИТМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МАРШРУТА С ПОМОЩЬЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ**

**Lebedeva O.A., Ta Duy Phuong**

### **ROUTE RECOVERY ALGORITHM USING GEOINFORMATION DATA**

**Аннотация.** Методики оптимизации транспортной сети с применением массива данных, получаемых с датчиков геоинформационных систем (ГИС), постоянно апробируются на практике разных стран. Для грузовых перевозок доступно небольшое количество данных. Разработка модели транспортного планирования дает возможность получения максимума информации из каждого набора данных. С учетом современных реалий развития методик требуется визуальное представление результатов моделирования с поддержкой ГИС, с нестандартными практиками моделирования.

**Ключевые слова:** маршрут, оптимизация, геоинформационные данные.

**Abstract.** Techniques for optimizing the transport network using an array of data obtained from sensors of the geoinformation system (GIS) are constantly being tested in practice in different countries. For freight transport, few data are available. The development of a transport planning model makes it possible to obtain maximum information from each dataset. Considering the modern realities of the development of methods, a visual presentation of the results of modeling with the support of GIS is required, with non-standard modeling practices.

**Keywords:** route, optimization, geoinformation data.

В последнее десятилетие наблюдается рост возможностей получения транспортных данных, генерируемых различными датчиками, такими как системы глобального позиционирования (GPS), сигналы сотовой связи, а также детекторы улично-дорожной сети [1]. Однако возможности использования геоинформационных данных в моделях планирования пассажирских или грузовых перевозок апробированы не полностью.

Оптимизация автомобильных маршрутов на основе данных глобального позиционирования известна в литературе как «сопоставление карт». В транспортных исследованиях к обработке данных применимы только те, которые сосредоточены на восстановлении из низких частот сигналов, то есть, когда время между последовательными проверками связи довольно велико. По мере уменьшения скорости – становится все сложнее сопоставить трассы с маршрутами, особенно при наличии плотной сети автомагистралей и развязок.

Основная цель исследования заключается в разработке и внедрении эффективной методологии восстановления маршрутов транспортных средств на основе сигналов GPS, а также дальнейшая разработка программного обеспечения.

Из-за разреженности данных в транспортных моделях предлагается алгоритм, состоящий из трех основных этапов: определение путей проезда; идентификация остановочных пунктов; оптимизация маршрута с использованием расширенного алгоритма кратчайшего пути [2].

Первые два этапа алгоритма используют GPS сигналы для определения пути, который может быть частью маршрута транспортного средства, и определения небольшого количества остановок (или положений) транспортного средства, которые могут быть известны с более высокой точностью.

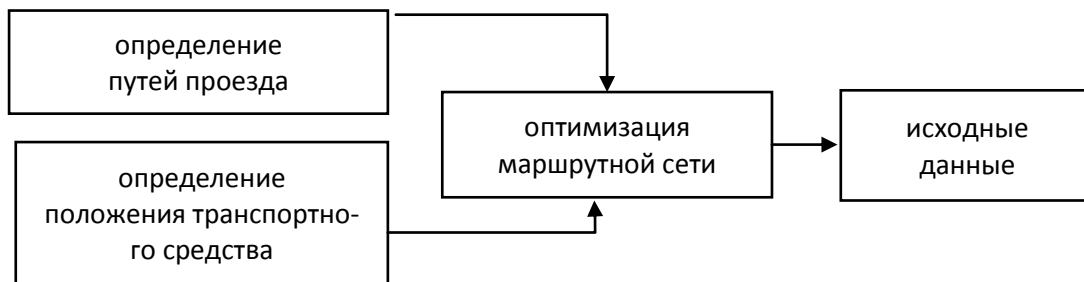


Рисунок 1 – Пошаговый алгоритм моделирования

Часть алгоритма идентификации пути проезда позволяет произвести поиск с использованием наложения запросов GPS на процедуру моделирования. Время проведения процедуры зависит от точности сигналов GPS, плотности транспортной сети и количества запросов, поскольку с увеличением количества географических объектов, которые необходимо сравнивать, сложность задачи увеличивается.

Предлагаемая процедура допускает гораздо более широкое использование данных GPS для грузовых перевозок, чем та процедура, которая используется на практике, которая ограничивается совокупными показателями производительности, такими как время в пути и скорость. Методология позволяет: проводить перекрестную проверку классификационных подсчетов; анализировать выбор маршрута грузового транспорта с учетом времени суток и загрузки улично-дорожной сети; анализировать пути проезда; визуализировать грузовую транспортную сеть.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева О.А., Крипак М.Н. Моделирование грузовых перевозок в транспортной сети // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2016. № 10. С. 182-184.

2. Camargo, P. V, Hernandez, S. V. Vehicle route reconstruction from GPS data: a map-matching algorithm harnessing open source software // 27th ARRB Conference – Linking people, places and opportunities, Melbourne, Victoria 2016.