

УДК 656.02

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОКАЗАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

### MODELING OF RENDERING TRANSPORTATION AND LOGISTICS SERVICES

**Стефанович Н. В.**, ст. преп., **Казак Ю. В.**,  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
N. Stefanovich, Y. Kazak,  
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus,

*С помощью функциональных возможностей Google и Яндекса смоделирован виртуальный процесс доставки товаров. Проведен анализ симулированных расстояний и времени при оказании транспортно-логистических услуг на территории Республики Беларусь.*

*Using Google and Yandex functionalities virtual process of goods delivery was modeled. The analysis of simulated distances and time in the provision of transport and logistics services on the territory of the Republic of Belarus is carried out.*

*Ключевые слова: моделирование, геоинформационные системы, маршрут, транспортно-логистические услуги, информационный портал, навигация.*

*Keywords: modeling, geographic information systems, route, transport and logistics services, information portal, navigation.*

#### ВВЕДЕНИЕ

Моделирование – это исследование явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их абстрактных представлений в какой-либо форме, способствующей получению более полной информации.

#### ПОСТРОЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫМИ СЕРВИСАМИ МАРШРУТОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

В области моделирования систем навигации и слежения разрабатываются новые методы решения задач маршрутизации и реализуются

в программном обеспечении, позволяющем работать с количеством транспортных узлов, близким к миллиону, за приемлемое время. При этом кратчайшее расстояние определяют, используя графокомбинаторные и потоковые математические модели. Для решения задачи коммивояжера в программных продуктах используют точные и неточные принципы динамического программирования, применяют: алгоритм полного перебора, методы ветвей и границ, включения дальнего, «Система муравьев», BV-метод и генетический алгоритм.

Самым точным алгоритмом Дейкстры осуществляется поиск кратчайшего расстояния из заданной точки до всех потенциально возможных, автоматизируются задачи GPS-навигации из пункта А в пункт В. При этом грузоперевозчик сохраняет отработанные маршруты перевозки по выбранным направлениям в базе данных.

При моделировании оказания транспортно-логистических услуг часто используют геоинформационные системы для сбора и хранения визуализированных пространственных данных. Для построения маршрутов при перевозках грузов и при этом расчета итогового расстояния используют картографические сервисы. Не все существующие универсальны. Например, электронный ресурс Dells.by не предполагает построения маршрута в междугороднем и внутригородском сообщении.

Проведем анализ функциональных возможностей интернет-порталов, распространенных в Республике Беларусь и позволяющих разрабатывать маршруты, Google и Яндекс.

Google Maps – основной сервис компании, в основе которой лежит геоинформационная система, находит минимальное расстояние, определяет наличие дорожных заторов при помощи огромного количества пользователей приложения и объема располагаемых визуальных данных.

Аналогично устроена работа платформ Яндекс.Карты и Яндекс.Навигатор. При этом в приложении Яндекс.Карты существует дополнительная возможность изменения порядка входящих в маршрут следования транспортного средства точек. Учет дорожно-транспортных происшествий ведется через мобильные устройства пользователей приложений благодаря передаче данных о движении автомобилей. Среди достоинств данной платформы отметим наличие сервиса Яндекс. Маршрутизация для построения маршрутов и автоматизации логистики, контроля выполнения заказов.

Но GPS-приёмники сервисов не всегда одинаково точно верны в передаче информации о геолокации. Иногда возникают погрешности при определении координат. При вводе координат указанные сервисы выстраивают маршрут в том порядке, в котором данные были введены. Пользователи могут выбирать средства передвижения, но все эти настройки влияют исключительно на варианты построения маршрута между его фиксированными точками.

На примере организации перевозок по трем маршрутам из пяти точек в сервисах Яндекс.Карты и Google Maps для доставки товаров грузополучателям в пределах города Минска с помощью имитационного моделирования произведем виртуальную перевозку товаров и сравним полученные результаты.

Предположим адресные точки, последовательно расположенные друг за другом, в которые необходимо доставить заказ. Адреса точек для объезда предполагаемых маршрутов следования грузевого автомобиля представлены в таблице 1.

Результаты маршрутизации выполнены автоматически в сервисах Google Maps и Яндекс.Карты (таблица 2).

Таблица 1 – Адреса обязательных для объезда точек

№ маршрута	Точки, обязательные для объезда				
	1	2	3	4	5
1	пр-т Газеты Правда, 17	ул. М.Горецкого, 6	пр-т Дзержинского, 8	ул. Могилёвская, 12	пер. Я.Коласа, 1
2	ул. Старовиленский тракт, 69	пр-т Победителей, 13	ул. Притыцкого, 54	ул. М. Богдановича, 70	ул. Тарханова, 11
3	пр. Волжский, 10	ул. Варвашени, 12	ул. Ванеева, 10	ул. Тростенецкая, 18	ул. Ленина, 19

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Электронный ресурс Google по сравнению с Яндекс прокладывает более оптимальные маршруты, оптимизирует расстояние и время, и является приоритетным интернет-порталом для моделирования оказания транспортно-логистических услуг.

Таблица 2 – Результаты сравнения

№ маршрута	Яндекс.Карты		Google Maps	
	Время работы	Расстояние перевозки	Время работы	Расстояние перевозки
1	50 мин.	24 км	40 мин.	20,8 км
2	52 мин.	25 км	50 мин.	24,7 км
3	34 мин.	15 км	29 мин.	14,3 км

## ЛИТЕРАТУРА

1. CodeChefBlog [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.codechef.com/2021/08/30/the-algorithms-behind-the-working-of-google-maps-dijkstras-and-a-star-algorithm/>. – Дата доступа: 09.04.2022.

2. Яндекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.by/company/technologies/yaprobki/>. – Дата доступа: 09.04.2022.

3. Стефанович, Н. В. Минимизация временных издержек транспортно-логистической системы / Н. В. Стефанович, А. И. Лубешко // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов : в 2 томах / Белорусский национальный технический университет, Автотракторный факультет; редкол.: Д. В. Капский (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2020. – Т. 2. – С. 204–207.

Представлено 23.04.2022