

# Совершенствование бесконтактной оплаты проезда наземным городским пассажирским транспортом на основе геолокации

*Н.А. Степаньчев<sup>1</sup>, Е.В. Филимонова<sup>1\*</sup>, А.Е. Трубин<sup>1</sup>, О.В. Ратанова<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Университет «Синергия», Москва, Россия*

*\*elena-gamilton@mail.ru*

**Аннотация.** К одной из важных социальных задач относится задача повышения эффективности работы систем общественного транспорта. В работе предлагаются подходы к решению задачи повышения эффективности бесконтактной оплаты проезда на пассажирском автомобильном транспорте, в основу которых положена технология геолокации. На основе рассмотрения схем оплаты проезда по замкнутому и разомкнутому циклам представлены сценарии реализации оплаты проезда по плоской системе тарификации, по зональной системе тарификации и по электронным билетам с QR-кодами. Разработано несколько рабочих схем реализации оплаты, базирующихся на применении концепции геолокации и использующих для реализации этой концепции различные технологии, а именно: 1) Bluetooth Low Energy, а также получение 2) координат от навигационных систем GPS/ГЛОНАСС, 3) данных, получаемых через точки доступа сетей Wi-Fi, и 4) данных местоположения, предоставляемых базовыми станциями сетей GSM. По каждому предложенному варианту проведен сравнительный анализ, определен базовый набор средств технической и программной поддержки, даны рекомендации по условиям, обуславливающим целесообразность его применения. Для экспериментального подтверждения работоспособности каждого из вариантов получения оценочных значений основных характеристик построены действующие образцы, на которых были проведены соответствующие измерения. Разработанный прототип информационной системы подтвердил свою бесперебойную и стабильную работу. Данное цифровое решение может стать основой, на которой строится единый билет – цифровой инструмент оплаты проезда на всех видах транспорта по всей территории страны.

**Ключевые слова:** информационная система, цифровизация деятельности, повышение эффективности способов оплаты, минимизации капитальных затрат, модели сценариев, геолокация, Bluetooth Low Energy, новый способ бесконтактной оплаты

**Для цитирования:** *Степаньчев Н.А., Филимонова Е.В., Трубин А.Е., Ратанова О.В.* Совершенствование бесконтактной оплаты проезда наземным городским пассажирским транспортом на основе геолокации // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 6. С. 81–97. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-6-81-97

# Improvement of contactless fare payment by ground urban passenger transport based on geolocation

N. Stepanychev<sup>1</sup>, E. Filimonova<sup>1</sup>, A. Trubin<sup>1</sup>, O. Ratanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Synergy University, Moscow, Russia  
elena-gamilton@mail.ru

**Abstract.** One of the important social tasks is the task of improving the efficiency of transport service systems. The paper proposes approaches to solving the problem of increasing the efficiency of contactless fare payment on passenger road transport, which are based on geolocation technology. Based on the consideration of fare payment schemes for closed and open cycles, scenarios for the implementation of fare payment using a flat fare system, a zonal fare system and electronic tickets with QR codes are presented. Several payment implementation work schemes have been developed based on the application of the geolocation concept and using various technologies to implement this concept, namely 1) Bluetooth Low Energy, 2) obtaining coordinates from GPS/GLONASS navigation systems, 3) data received through Wi-Fi access points and 4) location data provided by basic stations of GSM networks. A comparative analysis was carried out for each proposed option, a basic set of technical and software support tools was determined, and recommendations were given on the conditions that determine the feasibility of its application. For experimental confirmation of the operability of each of the options for obtaining the estimated values of the main characteristics, operating samples were constructed on which the corresponding measurements were carried out.

**Keywords:** information system, digitalization of activities, increasing the efficiency of payment methods, minimizing capital costs, scenario models, geolocation, Bluetooth Low Energy, a new method of contactless payment

**For citation:** Stepanychev N., Filimonova E., Trubin A., Ratanova O. Improvement of contactless fare payment by ground urban passenger transport based on geolocation. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2023, vol.18, no.6, pp.81-97 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-6-81-97

## Введение

В рамках Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации в состав программ цифровой трансформации субъектов РФ были включены проекты, обеспечивающие внедрение систем бесконтактной оплаты на общественном транспорте регионов, и определены соответствующие их целевые показатели. В частности, в проекте «Зеленый цифровой коридор пассажира» целевые показатели, которых нужно достичь к 2030 году, предусматривают:

- сокращение времени ожидания городского общественного транспорта на 23%;

- увеличение средней скорости перемещения пассажиров в городском общественном транспорте на 37%;
- увеличение доли пассажиров, использующих безналичную оплату проезда на общественном транспорте в крупнейших агломерациях, до 80% от общего количества.

Каждый субъект Российской Федерации сформировал стратегию цифровой трансформации региона и определил для себя те проекты в транспортной области, которые планирует развивать. Многие регионы Российской Федерации включили в состав своих программ внедрение технологий бесконтактной оплаты проезда [7].