

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

## **ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА МАРШРУТА В МЕТРОПОЛИТЕНЕ**

**Lebedeva O.A.**

### **BEHAVIORAL MODEL OF SELECTING A ROUTE TO METROPOLITAN**

**Аннотация.** В тезисе приведена характеристика крупных транспортных систем. Рассмотрены методы получения исходных данных для решения задачи выбора маршрута в метрополитене. Учтены факторы, которые могут повлиять на поведение пассажира.

**Ключевые слова:** смарт-карта, модель, пассажиропоток, маршрут.

**Abstract.** The theses describe the characteristics of large transport systems. Methods for obtaining initial data for solving the problem of choosing a route in the subway are considered. Factors that can affect the behavior of the passenger are taken into account.

**Keywords:** smart card, model, passenger flow, route.

Система метрополитена в крупных городах играет важную роль в удовлетворении потребности городского населения в перевозках. Благодаря высокой эффективности и большому объему перевозок метрополитен является самым популярным видом транспорта. Увеличение его использования может эффективно снизить нагрузку на улично-дорожную сеть.

Характеристика транспортной системы метрополитена, как правило, очень сложная. В условиях работы сети выбранный пассажиром поезд и маршрут остаются неизвестными. Обычно есть несколько маршрутов, которые соединяют исходную станцию с пунктом назначения. Это означает, что для пары пунктов невозможно получить точное распределение пассажиров по маршрутам.

Эта информация может быть важна как для пассажиров, так и для операторов на железных дорогах. Используя эти данные, метрополитен получает распределение потока пассажиров во всей сети, что важно для повышения надежности обслуживания. Информация о пассажиропотоке важна для мобильных приложений в области планирования поездок с предложением маршрутов, систем мониторинга пассажиропотоков в метро, систем управления чрезвычайными ситуациями. То есть важной задачей является разработка решения для расчета вероятности использования каждого маршрута и оценки пассажиропотока при детализации поездов на каждой линии.

Для понимания поведенческой модели выбора маршрута существуют традиционные подходы, которые являются очень трудозатратными. Один из таких методов – проведение полевых обследований на вокзалах, путем опроса пассажиров какой маршрут они используют, чтобы добраться до места

назначения. Есть ограничения этого метода: во-первых, большинство опросов проводится с уделением особого внимания части пассажиров в определенных местах в течение ограниченного временного периода, следовательно, результаты часто ограничены в разнообразии, масштабах и точности; во-вторых, требуется оплата учетчикам за отработанный объем времени при проведении таких обследований.

Широкое применение получают системы автоматизированных тарифов, которые открывают новые возможности для анализа сети, записи транзакций пунктов отправления и назначения поездки каждого пассажира, поскольку пассажиры, используя смарт-карты фиксируют время прибытия и выхода со станции.

Тем не менее, даже записи транзакций со смарт-карт не могут дать точную информацию о пассажирах и маршрутах. Слишком много факторов, которые могут повлиять на планы пассажиров, например, если поезд не имеет достаточной мощности для размещения всех пассажиров, ожидающих на платформе, некоторым пассажирам придется ждать следующий. Этот феномен, известный как «оставленные пассажиры», довольно часто встречается во время пиковых часов или на больших станциях.

Анализ транзакционных записей показал, что существуют различные «отставания» на станциях, вызванные дисбалансом распределения пассажиров, и временем подхода к платформе [1].

Для учета таких ситуаций необходимо сопоставление записей со смарт-карт с таблицей времени прибытия поездов. С применением данного алгоритма можно сузить выборку. Предлагается применение вероятностной модели, которая позволит эмпирически оценить, как пассажиры распределяются между различными маршрутами и поездами.

Для решения такой задачи необходимо определить два вида зависящих от времени полиномиальных распределения с учетом количества поездов, которые проходят во время ожидания поезда, и — количество поездов на которых пассажир может отправиться, с учетом времени подхода к платформе. Для оценки работы данных алгоритмов необходимы, данные со смарт-карт. Используя приведенные выше варианты решений, возможно построить модель выбора пассажирского пути в метрополитене.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. J. Zhao, C. Tian, F. Zhang, C. Xu, and S. Feng, «Understanding temporal and spatial travel patterns of individual passengers by mining smart card data», in Proc. IEEE 17th ITSC, 2014, pp. 2991–2997.