



**Рисунок 11 – Входы(синие кружки)
и выходы(красные кружки) на карте**

Окончательно поступила 15 февраля 2018 г.

УДК 656.13

Применение ГИС-технологий при организации пассажи́рских перевозок

О.Г. Коптелов

В работе приводится описание различных задач, возникающих при планировании пассажирских перевозок, которые могут быть решены с помощью ГИС-технологий.

This paper describes the various tasks that arise in the planning of passenger transportation, which can be solved with the help of GIS technologies.

Эффективность планирования пассажирских перевозок зависит от того, насколько транспортные планировщики имеют своевременную возможность использования широкого спектра данных из различных источников. Одним из важных источников данных является Географическая информационная система (ГИС). Это система, в которой в цифровом виде осуществляется сбор, хранение, анализ

и графическая визуализация данных в пространстве и времени, а также связанная с этими данными различного рода информация. Модели, созданные с использованием ГИС, могут быть использованы при решении разнообразных транспортных задач. В их число входят: определение доступности транспортных систем для пассажиров, в том числе и для различных групп населения (пенсионеров, студентов, школьников); планирование использования городской территории в контексте развития транспортных систем; прогнозирование вариантов выбора маршрутов пассажирами и продолжительности совершения ими поездок и другие задачи. Также ГИС позволяет решать задачи, связанные с созданием и эксплуатацией интеллектуальных транспортных систем.

Определение доступности транспортных систем для пассажиров включает в себя не только расчёт дальности подхода пассажира к остановочному пункту с последующей визуализацией на соответствующем слое электронной карты, но и такие показатели, как интервал движения маршрутного транспорта, абсолютное значение вместимости и коэффициент использования вместимости подвижного состава на данном участке транспортной сети и даже уровень потребительской возможности различных групп населения при необходимости оплаты за проезд. С целью стандартизации выявления доступности транспортных систем был предложен такой интегральный показатель, как индекс PTAL (public transport accessibility level) [1]. Данный индекс рассчитывается на основе ГИС и позволяет создавать модели транспортного поведения населения в зависимости от места жительства, а при необходимости, также возраста пассажиров, их принадлежности к различным социальным группам, среднему уровню дохода домохозяйств и другим критериям.

Создание новых транспортных прогрессивных технологий, таких, как скоростные экспрессные автобусные перевозки с использованием медианных выделенных полос [2], известные во многих странах мира как BRT (bus rapid transit), – ещё одно направление применения ГИС. При принятии решения о создании BRT, а также мест расположения остановочных пунктов используются данные ГИС о пропускной способности улично-дорожной сети и потенциальных пассажиропотоках вдоль всей протяжённости возможного маршрута, а также выявляется время возникновения пиковых нагрузок и их объёмы. Превышение порогового значения пассажи-

ропотока служит основанием для принятия соответствующего решения об использовании того или иного вида транспорта.

Наибольшие сложности при подготовке к использованию ГИС вызывает сбор информации. Представляется, что сбор информации о численности населения в существующих городских районах может быть осуществлён из материалов переписи населения или в результате специально проведённых статистических исследований. А там, где строительство жилья или создание мест притяжения (крупные транспортные объекты, офисные или торговые центры, другие объекты массового посещения) ещё только планируются или не завершены, оценка может производиться исходя из нормативных значений численности потенциальных пассажиров. При построении цифровой транспортной сети геопространственная привязка собранных данных может осуществляться с помощью средств спутниковой навигации. К несомненным преимуществам использования ГИС технологий относятся их возможности при решении задач в области экологии и экономики. Экологические проблемы сопутствуют эксплуатации транспорта в городских условиях. ГИС помогает контролировать ситуацию с качеством городского воздуха и воздействием окружающей среды на городских жителей. Решение экономических задач также является важным звеном в работе пассажирского транспорта. В качестве примера можно привести решение задачи оптимизации интервалов движения подвижного состава в межпиковое время, что приведёт к сглаживанию пиковых нагрузок и к сокращению постоянной части затрат транспортных предприятий [3].

Ценность моделей, создаваемых для организации пассажирских перевозок при использовании ГИС-технологий, состоит в адекватной оценке качества транспортного обслуживания, как составной части городской среды. Создание таких моделей принесёт несомненную пользу при развитии городских транспортных систем.

Литература

1. Development of Florida's transit level-of-service indicator / P. Ryus [et al.] // Transportation Research Record 1731. – 2000. – P. 123–129.
2. Коптелов, О.Г. Зарубежный опыт организации маршрутных пассажирских перевозок с использованием различных уровней приоритетов движения / О.Г. Коптелов, Г.В. Таубкин, Г.П. Быкова // Модернизация и научные исследования в

транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. (14-15 апреля 2016 г.), Пермский национальный исследовательский политехнический университет / под ред. М.Ю. Петухова. – Пермь: ПНИПУ, 2016. – С. 183–187.

3. Коптелов, О.Г. Приемлемые интервалы движения маршрутных автобусов в межпиковое время / О.Г. Коптелов // Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. (15–17 ноября 2017 г.). – Оренбург: ОГУ, 2017.

Окончательно поступила 22 февраля 2018 г.

УДК 656.022

Анализ и формирование времен пробегов подвижного состава по маршрутам – опыт Алматы

Г.В. Таубкин, В.Б. Смирнов, Д.О. Лалетин

Статья посвящена использованию БИГ ДАТА для планирования работы маршрутов общественного транспорта. В нашем случае рассматривается анализ GPS/ГЛОНАС данных для точного определения времён пробегов ПС по участкам маршрутов – как входной информации для составления оптимальных расписаний.

The article is devoted to the use of BIG DATA for planning the operation of public transit routes. In our case, the analysis of GPS / GLONAS data is considered to accurately determine the times of the vehicle runs along the route sections – as input information for the preparation of optimal schedules.

Времена пробегов ПС по маршрутам – один из базовых параметров, формирующих как экономику, так и качество перевозок. Причём, как и положено в теории оптимизации, планировщик стоит перед компромисом:

- чем больше пробег, тем больше требуется Подвижного Состав и соответственно эксплуатационных затрат;

- чем меньше пробег – тем менее вероятна работа ПС в соответствии с расписанием – нарушаются интервалы, надёжность предоставляемого транспортного сервиса падает.

Поэтому очень важно найти золотую середину и как можно точнее привязать время пробега к внешним условиям перевозок - то есть планировать пробег маршрутов дифференцировано по:

- типам дней и сезонам (будни, суббота, воскресенье, праздники, зима, лето...);