УДК 711:656.2

© Н. А. Калюжный, ассистент

© Ю. И. Малявка, студентка

(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)

E-mail: nicholaskalyuzhny@gmail.com,

yuliana.malyavka@yandex.ru

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-222-227

© N. A. Kalyuzhnyy, assistant lecturer

© Yu. I. Malyavka, student

(Saint Petersburg State University of Architecture
and Civil Engineering)

E-mail: nicholaskalyuzhny@gmail.com,

yuliana.malyavka@yandex.ru

МЕТОДИКА ВЫБОРА ВИДОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО АЭРОПОРТА «ПУЛКОВО»

THE METHOD OF SELECTING THE TYPES OF PUBLIC PASSENGER TRANSPORT TO ENSURE A HIGH LEVEL TRANSPORT AVAILABILITY AT THE PULKOVO INTERNATIONAL AIRPORT

Описывается алгоритм выбора городского пассажирского транспорта для повышения транспортного обслуживания международных аэропортов, который составлен на основании найденных зависимостей, отражающих эффективные зоны использования видов городского пассажирского транспорта с учетом величины пассажирооборота аэропорта и зависимостей затрат времени на передвижение от аэропортов до центра города на автобусе и на рельсовом транспорте.

Ключевые слова: транспортное обслуживание, городской пассажирский транспорт, транспортная доступность.

The article describes the algorithm for choosing the types of urban passenger transport aimed at improving the quality of transport service of international airports. This algorithm is drafted on the basis of the discovered dependencies reflecting the effective zones of using urban passenger transport types, taking into account the value of the airport passenger handling and the dependences of the time spent for transportation from the airport to the city center by bus and rail public transport.

Keywords: transport service, urban passenger transport, transport availability.

На сегодняшний день в Санкт-Петербурге остро стоит вопрос об обеспечении доступности аэропорта «Пулково». Сложившаяся негативная ситуация, связанная с низким уровнем транспортного обслуживания аэропорта, обусловлена множеством факторов [3]: повышение пассажирооборота аэропорта и, как следствие, увеличение спроса на передвижения, нарастающий уровень урбанизации в непосредственной близости от аэропорта и др. Несмотря на предложенный комплекс мероприятий, действующие программные документы¹ только частично решают

накопившиеся проблемы, что во многом связано с затягиванием решения вопроса о выборе видов городского общественного пассажирского транспорта (ГОПТ) для повышения уровня транспортного обслуживания аэропорта. В то же время в международной практике существует множество примеров решения подобных задач, поэтому систематизация такого опыта, поиск необходимых зависимостей и применение их для Санкт-Петербурга представляется актуальной задачей [1].

Поскольку планируемый пассажирооборот аэропорта «Пулково» к 2040 году должен составить 35 млн пасс./год², представляется целесообразным исследовать методы организации транспортного обслуживания российских и за-

¹ Закон Санкт-Петербурга «О Генеральном плане Санкт-Петербурга»; Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 28 июня 2011 года № 836 «Об Отраслевой схеме развития метрополитена в Санкт-Петербурге» (с изм. на 4 декабря 2018 г.; Комплексная схема организации дорожного движения Санкт-Петербурга на период до 2033.

² URL: <https://pulkovoaairport.ru/>.

рубежных аэропортов с годовым пассажирооборотом сопоставимого объема (таблица).

На основании полученных данных о транспортной доступности международных аэропортов были выявлены зависимости затрат времени по видам транспорта от удаленности аэропорта от центра города (рис. 1).

Согласно полученным зависимостям при удаленности аэропорта от центра города более чем на 18 км затраты времени на передвижение на автобусе начинают резко возрастать, а на рельсовом транспорте наоборот — прирост затрат времени начинает убывать. Таким образом, эффективное использование автобуса как основного вида транспорта [2] возможно при удаленности аэропорта от центра города не более 18 км.

В статье д-ра экон. наук Горева А. Э. [7] представлена оценка сравнительной эффективности инконвестиций в различные виды городского транспорта, а также эффективные зоны использования видов городского пассажирского транспорта. В соответствии с найденными зависимостями авторы делают вывод, что наибольшую эффективность вложенных средств с учетом спроса на передвижения может обеспечить скоростной трамвай. Данная оценка взята нами за основу при анализе сравнительной эффективности использования различных видов транспорта для обеспечения доступности аэропорта [12].

Согласно статистическим данным сайта Администрации Санкт-Петербурга на 2018 год³

³ Администрация Санкт-Петербурга. URL: <https://www.gov.spb.ru/> (дата обращения: 08.07.2019).

и по аналогии с диаграммой распределения пассажиров по видам транспорта до аэропорта Шереметьево [13], можно сделать вывод о том, что более 40 % пассажиров аэропорта пользуются общественным транспортом.

В соответствии с описанной гипотезой эффективное использование автобуса как основного вида транспорта для связи аэропорта с городом [5, 8, 15] возможно при пассажирообороте аэропорта не более 22,8 млн пасс./год при интервале движения автобуса 5 минут в часы пик аэропорта и 10 минут в остальное время. При большем пассажирообороте аэропорта спрос на передвижения целесообразно удовлетворять, используя трамвай [11].

При достижении пассажирооборота аэропорта более 25,2 млн пасс./год становится оптимальным использовать скоростной электропоезд или аэроэкспресс в качестве основного вида транспорта для связи с городом исходя из условия загруженности электропоезда «Ласточка», вместимость которого составляет 345 мест⁴. При этом на 90 % интервал движения должен составлять 15 минут в часы пик аэропорта и 30 мин — в остальное время.

Эффективное использование метрополитена возможно при пассажирообороте аэропорта не менее 26,3 млн пасс./год⁵.

На основании приведенных расчетов была составлена диаграмма, отражающая эффективные зоны использования видов городского пас-

⁴ <http://www.rzd.ru/>

⁵ <http://www.metro.spb.ru/>

Рис. 1. Зависимость затрат времени на передвижение до центра города от удаленности аэропорта:
а — на автобусе; б — на рельсовом транспорте

Исследованные международные аэропорты

№ п/п	Наименование международного аэропорта	Пассажиропоток аэропорта на 2018 год, млн пасс./год	Численность населения города на 2018 год [12], млн чел.
1	«Шереметьево», Москва, Россия	45,348 ^[8]	12,506
2	«Orly Airport», Париж, Франция	32,042 ^[7]	2,197
3	«Домодедово», Москва, Россия	29,404 ^[8]	12,506
4	«Philadelphia International», г. Филадельфия, США	29,586 ^[7]	1,581
5	«Kansai International», г. Осака, Япония	27,983 ^[7]	2,685
6	«Lukou International», г. Нанкин, Китай	25,823 ^[7]	8,188
7	«Duesseldorf International», г. Дюссельдорф, Германия	24,641 ^[7]	0,617
8	«Milan Malpensa», г. Милан, Италия	24,600 ^[14]	1,373
9	«Внуково», Москва, Россия	21,478 ^[8]	12,506
10	«Пулково», Санкт-Петербург, Россия	18,122 ^[8]	5,352

сажирского транспорта от величины пассажирооборота аэропорта (рис. 2).

Опираясь на вышесказанное, был составлен алгоритм выбора городского пассажирского транспорта для связи аэропорта с центром города (рис. 3).

В соответствии с указанным алгоритмом вначале предлагается оценивать пассажирооборот аэропорта с учетом уровня развития трамвайной и железнодорожной сети в городе. С учетом срока реализации проектов предлагается выбирать оптимальный вид общественного транспорта [4].

После определения наиболее предпочтительного вида общественного транспорта для связи аэропорта с центром города необходимо оценить уровень развития общественного транспорта с учетом ряда факторов [10, 14]: уровень развития существующей транспортной инфраструктуры, пассажирооборот аэропорта, стоимость проезда, затраты времени передвижение по маршруту, количество остановок, длина маршрута и местоположение конечного пункта (рис. 4). Если конечный пункт является периферийной станцией метрополитена, то возможно использование категории проезда ROW-C, при которой общественный транспорт работает на городских улицах в общем потоке транспортных средств. Если конечный пункт — центр города, то эффективно использовать транспорт с категорией проезда ROW-B, при котором полосы движения физи-

чески отделены от общего потока транспортных средств [6].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод: исходя из того что пассажирооборот аэропорта «Пулково» на 2018 год составил 18,122 млн пасс./год, наиболее эффективным вариантом повышения транспортной доступности аэропорта является строительство трамвайной линии [9], при этом затраты времени на передвижение между конечной станцией и аэропортом должны составлять примерно 36 минут (см. рис. 1, б).

Рис. 2. Эффективность использования видов городского пассажирского транспорта от величины пассажирооборота аэропорта

Рис. 3. Алгоритм выбора городского пассажирского транспорта для связи аэропорта с городом

Рис. 4. Оценка уровня развития видов общественного транспорта для связи аэропорта с городом

Выводы

1. Найденны зависимости затрат времени на передвижение от аэропортов до центра города на автобусе и на рельсовом транспорте.

2. Составлена диаграмма, отражающая эффективные зоны использования видов городского пассажирского транспорта от величины пассажирооборота аэропорта.

3. Предложен алгоритм выбора городского пассажирского транспорта для повышения транспортного обслуживания международных аэропортов.

4. Определено, что наиболее эффективным вариантом увеличения транспортной доступности аэропорта «Пулково» с центром Санкт-Петербурга является строительство трамвайной линии.

Библиографический список

1. Агасьянц А. А. Сеть автомобильных магистралей в крупнейших городах. Транспортно-градостроительные проблемы. М.: АСВ, 2010. 248 с. Сер. Библиотека научных разработок и проектов МГСУ.

2. Агасьянц А. А. Основные предпосылки повышения эффективности улично-дорожной сети // Совершенствование транспортных систем городов: тез. сообщений Всесоюз. науч.-техн. семинара (Суздаль, 9–11 ноября 1989 г.). М.: ЦНИИП градостроительства, 1989. С. 20–23.

3. Азаренкова З. В. Транспортная составляющая социально экономических связей // Градостроительство. 2016. № 2 (42). С. 56–62.

4. Баран Р. Т. Повышение экономической эффективности работы аэропортов: автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. Киев, 1996. 29 с.

5. Белова А. М. Методика обоснования целесообразности выделения полос для движения маршрутного транспорта общего пользования: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. М., 2014. 22 с.

6. Вукан Р. Вучик Транспорт в городах, удобных для жизни. М.: Издательский дом «Территория будущего», 2011. 576 с.

7. Горев А. Э. К вопросу об экономической эффективности городского пассажирского транспорта // Транспорт Российской Федерации. 2012. № 3-4. С. 40–41.

8. Горев А. Э., Попова О. В., Филимонова А. М. Повышение эффективности использования общественного транспорта за счет выделенных полос // Авто-транспортное предприятие. 2010. № 10. С. 10–12.

9. Денисов А. С., Феклин Е. В., Красникова Д. А., Горшенина Е. Ю. Оценка значимости городского пассажирского транспорта в решении проблем урбанизации // Научное обозрение. 2017. № 22.

10. Калужный Н. А. Сравнительный анализ вариантов размещения транспортно-пересадочных узлов в системе городского общественного пассажирского транспорта Санкт-Петербургской агломерации // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния : Материалы XXV Междунар. (28-й Екатеринбургской) науч.-практ. конф., 16–17 июня 2019 г. Т. 1. С. 47–53.

11. Красникова Д. А., Ларионов Д. О., Будынов А. А., Рогожина Ю. П., Кожевникова Н. А. Логистические принципы транспортного обслуживания терминальных комплексов международного аэропорта // Техническое регулирование в транспортном строительстве. 2018. № 2 (28). С. 41–47.

12. Иванов М. В. Развитие транспортной инфраструктуры региона: факторы, направления, инструментарий оценки: автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. Воронеж, 2016. 24 с.

13. Титова С. С., Чернышев А. А. Совершенствование перевозок пассажирским наземным общественным транспортом в международный аэропорт Шереметьево // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5. URL: <https://eduherald.ru/article/?id=19131> (дата обращения: 06.03.2019).

14. Селиверстов С. А., Селиверстов Я. А. Обзор показателей транспортной обеспеченности мегаполиса // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 5 (52). С. 237–247.

15. Обоснование целесообразности выделения полос для движения маршрутных транспортных средств на улично-дорожной сети города / сост. М. Р. Якимов. М.: Институт транспортного планирования общероссийской общественной организации Российская академия транспорта, 2016. 27 с.

References

1. Agas'yants A. A. Set' avtomobil'nykh magistraley v krupneyshikh gorodakh [The network of automobile highways in the largest cities] *Transportno-gradostroitel'nye problem* [Transport and urban development problems]. Ser.: «Biblioteka nauchnykh razrabotok i proektov MGSU» [Ser.: «Library of scientific developments and projects of MGSU»]. Moscow, ASV Publ., 2010, 248 p.

2. Agas'yants A. A. Osnovnye predposylki povysheniya ehffektivnosti ulichno-dorozhnoy seti [Main prerequisites for improving the efficiency of the street-road network]. *Trudy Vsesoyuz. nauch.-tekhn. sem. Suzdal', 9–11 noyabrya 1989* «Sovershenstvovanie transportnykh

sistem gorodov» [Proc. of All-Union sci. - tech. workshop Suzdal, November 9-11, 1989 "Improvement of transport systems of cities"]. Moscow, TsNIIP Gradostroitel'stva Publ., 1989, pp. 20-23.

3. Azarenkova Z. V. *Transportnaya sostavlyayushchaya sotsial'no-ekonomicheskikh svyazey* [Transport component of social and economic relations]. *Gradostroitel'stvo – Urban Development*, 2016, no. 2 (42), pp. 56-62.

4. Baran R. T. *Povyshenie ekonomicheskoy effektivnosti raboty aeroportov*. Avtoref. diss. kand. ehkon. nauk [Improving the economic efficiency of airport work. Author's thesis of PhD in Sci. Ec. diss.]. Kiev, 1996, 29 p.

5. Belova A. M. *Metodika obosnovaniya tselesoobraznosti vydeleniya polos dlya dvizheniya marshrutnogo transporta obshchego pol'zovani*. Avtoref. diss. kand. techn. nauk [Method of substantiating the allocation of special lanes for public transport. Author's thesis of PhD in Sci. Tech. diss.]. Moscow, 2014, 22 p.

6. Vukan R. Vuchik. *Transport v gorodakh, udobnykh dlya zhizni* [Transportation in the cities comfortable for living]. Moscow, Territoriya Budushchego Publ., 2011, 576 p.

7. Gorev A. E. *K voprosu ob ekonomicheskoy effektivnosti gorodskogo passazhirskogo transporta* [On the issue of economic efficiency of urban passenger transport]. *Transport Rossiyskoy Federatsii – Transport of the Russian Federation*, 2012, no. 3-4, pp. 40-41.

8. Gorev A. E., Popova O. V., Filimonova A. M. *Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya obshchestvennogo transporta za schet vydelennykh polos* [Increasing the efficiency of using public transport at the expense of the allocated traffic lanes]. *Avtotransportnoe predpriyatie – Motor transport enterprise*, 2010, no. 10, pp. 10-12.

9. Denisov A. S., Feklin E. V., Krasnikova D. A., Gorshenina E. Yu. *Otsenka znachimosti gorodskogo passazhirskogo transporta v reshenii problem urbanizatsii* [Assessment of the importance of urban passenger transport in solving the problems of urbanization]. *Nauchnoe obozrenie – Scientific Review*, 2017, no. 22.

10. Kalyuzhnyy N. A. *Sravnitel'nyy analiz variantov razmeshcheniya transportno-peresadochnykh uzlov v sisteme gorodskogo obshchestvennogo passazhirskogo transporta Sankt-Peterburgskoy aglomeratsii* [Comparative analysis of placement variants of transport hubs in

the system of urban public passenger transport of St. Petersburg agglomeration]. *Trudy XXV Mezhd. (28-y Ekaterinburgskoy) nauch.-prakt. konf., 16-17 iyunya 2019 «Sotsial'no-ekonomicheskie problemy razvitiya i funktsionirovaniya transportnykh sistem gorodov i zon ikh vliyaniya»* [Proc. of the XXV Int. (28th Yekaterinburg) sci.-pract. conf., June 16-17, 2019 "Socio-economic problems of development and functioning of transport systems of cities and zones of their influence"]. Vol. 1, pp. 47-53.

11. Krasnikova D. A., et al. *Logisticheskie printsipy transportnogo obsluzhivaniya terminal'nykh kompleksov mezhdunarodnogo aeroporta* [Logistic principles of transport service of terminal complexes of the international airport]. *Tekhnicheskoe regulirovanie v transportnom stroitel'stve – Technical regulation in transport construction*, 2018, no. 2 (28), pp. 41-47.

12. Ivanov M. V. *Razvitie transportnoy infrastruktury regiona: faktory, napravleniya, instrumentariy otsenki*. Avtoref. diss. kand. ehkon. nauk [Development of transport infrastructure of the region: factors, directions, assessment tools. Author's thesis of PhD in Sci. Ec. diss.]. Voronezh, 2016, 24 p.

13. Titova S. S., Chernyshev A. A. *Sovershenstvovanie perevozok passazhirskim nazemnym obshchestvennym transportom v mezhdunarodnyy aeroport Sheremet'ev* [Improvement of transportation by passenger ground public transport to Sheremetyevo international airport]. *Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik – International Student Scientific Bulletin*, 2018, no. 5. Available at: <https://eduherald.ru/article/?id=19131> (accessed: 06.03.2019).

14. Seliverstov S. A., Seliverstov Ya. A. *Obzor pokazateley transportnoy obespechennosti megapolisa* [Review of megalopolis transport provision indicators]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2015, no. 5 (52), pp. 237-247.

15. *Obosnovanie tselesoobraznosti vydeleniya polos dlya dvizheniya marshrutnykh transportnykh sredstv na ulichno-dorozhnoy seti goroda* [Substantiation of expediency of allocating special lanes for of route public traffic vehicles on the city street-road network]. Comp. by Yakimov M. R. Moscow, Rossiyskaya Akademiya Transporta Publ., 2016, 27 p.