

5. Пражский метрополитен. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/> (дата обращения 12.04.2024)

УДК 656.2

СВЯЗНОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ПАССАЖИРОПОТОКА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

Вакуленко С.П.,

к.т.н., профессор кафедры «УТБиИС», РУТ (МИИТ), г. Москва;

Головнич А.К.,

д.т.н., доцент, профессор каф. «Общетехнические и специальные дисциплины», главный научный сотрудник испытательного центра железнодорожного транспорта Учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

Евреенова Н.Ю.,

к.т.н., доцент кафедры «УТБиИС», РУТ (МИИТ), г. Москва;

Аннотация. Пригородный пассажиропоток, выходящий из области тяготения железнодорожного транспорта (пассажирских платформ, тоннелей, мостов, переходов платформ в одном уровне) и направляющийся к области тяготения автомобильного транспорта (остановочным пунктам городского транспорта), имеет особенности по сравнению с пассажиропотоком, не связанным с двумя видами транспорта. В статье даны определения и рассмотрены особенности смешанного и двузначного пассажиропотока.

Ключевые слова: взаимодействие видов транспорта, транспортно-пересадочный узел, единая транспортная система, железнодорожный транспорт, городской пассажирский транспорт.

UDC 656.2

CONNECTIVITY OF PASSENGER TRAFFIC PARAMETERS IN THE INTERACTION OF DIFFERENT MODES OF TRANSPORT

Vakulenko S.P.,

Ph.D., Professor of the Department “UTBiI”, RUT (MIIT), Moscow;

Golovnich A.K.,

Sc.D., Associate Professor, Professor of the Department of General Technical and Special Disciplines. "General Technical and Special Disciplines, Chief Researcher of the Railway Transport Testing Centre of the Educational Institution “Belarusian State University of Transport”.

Evreenova N.Yu,

Ph.D., Associate Professor of the Department "TB&ISM", RUT (MIIT), Moscow;

Abstract. Suburban passenger traffic leaving the area of gravity of railway transport (passenger platforms, tunnels, bridges, platform crossings on the same level) and heading towards the area of gravity of motor transport (stopping points of urban transport) has features compared to passenger traffic not associated with two modes of transport. The article defines and examines the features of mixed and double-digit passenger traffic.

Keywords: interaction of modes of transport, transport interchange hub, unified transport system, railway transport, urban passenger transport.

Пригородный пассажиропоток, выходящий из области тяготения железнодорожного транспорта и направляющийся к области тяготения автомобильного транспорта, более устойчив во времени, обладает существенно меньшей дисперсией, всегда значителен по величине, более однороден по составу [1, 5]. Пассажиропоток, связанный двумя видами транспорта, называется двузначным. Исследования динамики двузначных потоков позволяет выявить его существенные количественные признаки [2, 3]. На рисунке 1 представлены результаты изменения величин различных пригородных пассажиропотоков, выходящих из области тяготения пассажирских станций за сутки в течение каждого часа.

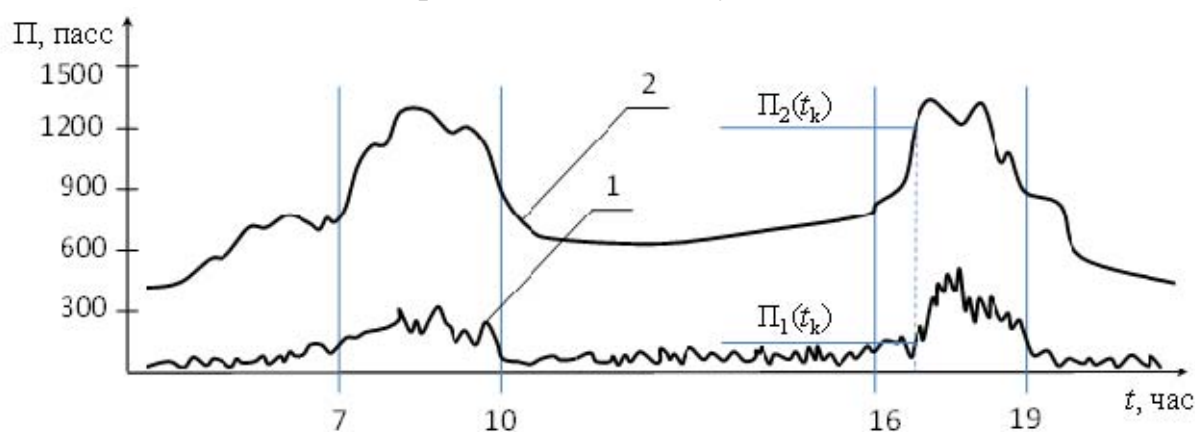


Рисунок 1 – Изменение величины пригородного пассажиропотока:

1 – смешанного; 2 – двузначного

Смешанный поток представляет собой поток пассажиров и пешеходов, выходящий за пределы тяготения [4] одного из видов транспорта без пересадки с использованием других видов транспорта. Следует отметить, что не всегда $\Pi_1(t_k) < \Pi_2(t_k)$, где $\Pi_1(t_k)$ – смешанный пассажиропоток; $\Pi_2(t_k)$ – двузначный пассажиропоток. По некоторым крупным городам на промежуточных станциях

указанное неравенство не выполняется. Важна непосредственная динамика потока, в котором двузначный поток всегда более определен.

Резкие колебания пассажиропотока в течение часа являются характерной чертой смешанных потоков. Даже при невысоких мощностях двузначных потоков (до 100 пассажиров в час) соответствующая кривая $\Pi_2(t)$ имеет плавный характер без резких скачков и биений. На любые следующие сутки характер изменения двузначного пассажиропотока повторяется при условии сопоставимости смежных суток по интенсивности движения (т. е. сравнимы между собой только рабочие или только праздничные и выходные дни).

Чистые двузначные потоки – это пассажиропотоки, исходящие из аэропортов и портов водного транспорта, с пересадкой на железнодорожный и городские виды транспорта. Однако, как правило, всегда в пассажиропотоках присутствуют составляющие, резко повышающие степень неопределенности в оценке характерных параметров.

Устойчивость двузначных пассажиропотоков благоприятно сказывается на достоверности их прогнозирования с упреждением на длительные периоды горизонта событий. При постоянных факторах внешнего действия (отсутствует существенный рост городского населения, не сооружаются новые промышленные зоны, не проводятся меры структурной перестройки технологических линий обслуживания транспортных потоков и др.) можно планировать на год 4 графика обслуживания двузначных потоков (рисунок 2) с надежностью прогноза до 70 – 80 %.

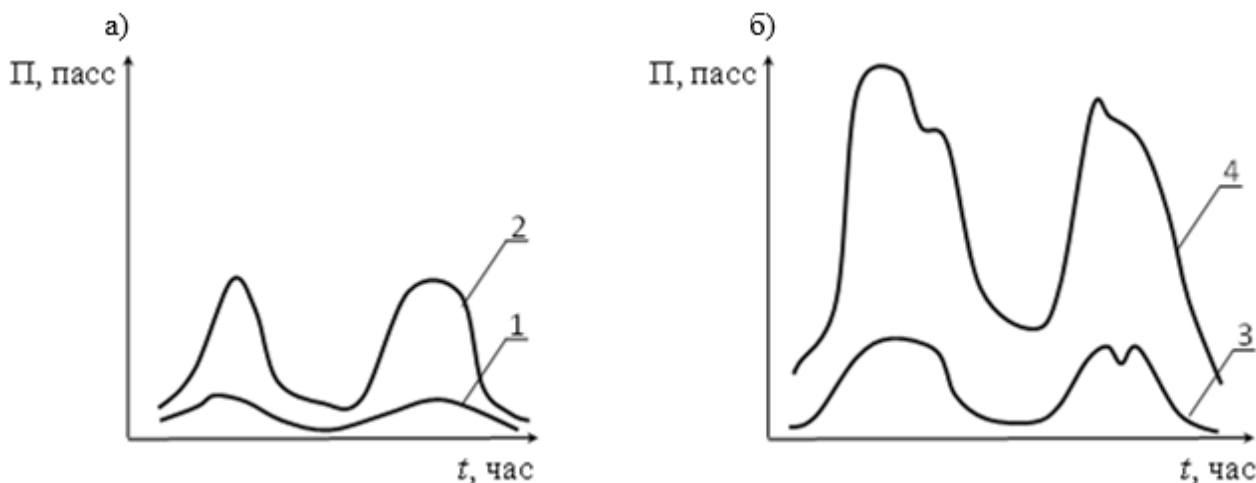


Рисунок 2 – Диапазоны устойчивого изменения пригородных двузначных потоков: а – зимой; б – летом;

1, 3 – рабочие дни; 2, 4 – выходные и праздничные дни

Строго говоря, следует рассматривать не отдельные кривые 1-4 по двузначным потокам, а некоторые полосы, интервалы изменений величины $\Pi(t)$ от $\Pi_m(t)$ до $\Pi_{m+n}(t)$, где диапазон величины потока Π_{m+n} является характеристиче-

ским отклонением от среднего значения. Если характеристическое отклонение пассажиропотока не больше некоторой предельной величины $\Pi_{m+n}(t) < \Pi_{\text{пред}}$, то для данного режима обслуживания (например, рабочие летние дни) требуется один постоянный график работы пригородных поездов. В противном случае в сутки с $\Pi_{m+n}(t) > \Pi_{\text{пред}}$ необходимо вносить коррективы в расписание движения поездов.

Характеристическое отклонение двузначного потока имеет сезонные и суточные колебания. При этом характеристические отклонения (ширина полосы рассеяния потока во времени) в праздничные дни в 2 – 3 раза больше соответствующего значения потока в рабочие дни.

Двузначные потоки более чувствительны к зависимости от внешних факторов, влияние которых быстро приводит к «вымыванию», рассеянию данного потока и превращению его в смешанный. Например, если рядом с аэропортом возникает новый микрорайон города или город-спутник, то двузначный поток с 90 % чистотой практически прекращает свое существование, так как доля пассажиров с ориентацией на 2 вида транспорта сокращается до 20 – 30 %. Такой процесс всегда имеет место и не зависит от величины города-спутника, степени удаленности первоначального потока (если только расстояние от аэропорта до города-спутника не более 20 км). Превращение двузначного потока в смешанный происходит всегда при появлении любых факторов, приводящих к неоднородности исходных пассажиропотоков. Независимо от чистоты двузначного потока последний рассеивается до детерминации в 20 – 30 %. Получающийся результативный смешанный поток обладает всеми характеристиками, присущими такого рода потокам, которые становятся неотличимыми от любых других потоков, первоначально функционировавших как смешанные [6, 7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов П. А., Вакуленко С. П., Колокольников В. С. Проблема организации единой транспортной системы // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 3(67). – С. 96–101. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30102272>. Доступ 10.03.2023.

2. Евреенова Н. Ю., Калинин К. А. Управление пассажиропотоком крупнейших ТПУ // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 3(83). – С. 105–113. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_3_105.

3. Принципы построения единого расписания движения подвижного состава для пассажиров железнодорожного и городских видов транспорта / С. П. Вакуленко, А. К. Головнич, Н. Ю. Евреенова, М. Н. Прокофьев // Транспорт:

наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2024. – № 3. – С. 20-23. – DOI 10.36535/0236-1914-2024-03-3. – EDN CDDDNM.

4. Vakulenko S., Evreenova N. Transport hubs as the basic of multimodal passenger transportation. Proceedings of 2019 12th International Conference Management of Large-Scale System Development, MLSD 2019. 8910964. DOI 10.1109/MLSD.2019.8910964.

5. Вакуленко, С. П. Формирование транспортно-пересадочных узлов в зонах тяготения пассажиропотоков пригородных зон / С. П. Вакуленко, Н. Ю. Евреенова // Транспорт: проблемы, цели, перспективы (transport 2021) : Материалы II Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Пермь, 12 февраля 2021 года / Под редакцией Е.В. Чабановой. – Пермь: Пермский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта", 2021. – С. 549-552. – EDN FHEYIN.

6. Принципы построения единого расписания движения подвижного состава для пассажиров железнодорожного и городских видов транспорта / С. П. Вакуленко, А. К. Головнич, Н. Ю. Евреенова, М. Н. Прокофьев // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2024. – № 3. – С. 20-23. – DOI 10.36535/0236-1914-2024-03-3. – EDN CDDDNM.

7. Особенности разработки и применения единого расписания движения подвижного состава для пассажиров железнодорожного и городских видов транспорта / С. П. Вакуленко, А. К. Головнич, Н. Ю. Евреенова, М. Н. Прокофьев // Транспортное дело России. – 2024. – № 1. – С. 203-205. – EDN AVIKRT.