

Рубрика 1. ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЕКТЫ
Направление – Техносферная безопасность

<https://doi.org/10.17816/transsyst636635>

© А.Б. Завьялов, Т.В. Глухих

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I
(Санкт-Петербург, Россия)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ МАЛОПОДВИЖНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ПУТЕМ УСТРАНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫБОРА ИМИ ПОЕЗДОВ

Цель. Улучшение качества обслуживания малоподвижных групп населения (МГН) на железнодорожном транспорте на территории северо-западного федерального округа для социализации данной группы населения с помощью предложения о включении дополнительного вагона со специальными местами для МГН и сопровождающих в поезда дальнего следования.

Материалы и методы. Статистический анализ количества МГН, пользующихся железнодорожным сообщением на территории СЗФО, анкетный опрос с привлечением общественных организаций, ассоциаций по вопросам МГН для выявления текущих недостатков, с которыми сталкиваются данная категория пассажиров в пути следования, предложение включить в поезда дальнего следования популярных среди населения маршрутов вагона с специальным купе для МГН и их сопровождающих.

Результаты. С помощью графической диаграммы построены связи между всеми участниками процесса включения дополнительного вагона с купе для МГН в состав поездов для упрощения процесса выбора необходимых поездов данной группой населения.

Заключение. Улучшение качества обслуживания, исключение необходимости заранее узнавать у перевозочной компании о наличии специальных купе для МГН и их сопровождающих в поездах дальнего следования, увеличение спроса на перемещение железнодорожным транспортом подтолкнет к решению проблем перемещения МГН на других видах транспорта

Ключевые слова: железнодорожный транспорт; пассажиры; малоподвижные группы населения (МГН); анкетирование; барьеры; улучшение качества обслуживания.

Как цитировать:

Завьялов А.Б., Глухих Т.В. Совершенствование качества обслуживания малоподвижных групп населения на железнодорожном транспорте путем устранения дополнительных барьеров в процессе выбора ими поездов // Инновационные транспортные системы и технологии. 2024. Т. 10. № 4. С. 489–503. doi: 10.17816/transsyst636635

Section 1. TECHNOLOGY AND PROJECTS

Subject – Technosphere safety

© **A.B. Zavyalov, T.V. Gluhih**

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
(St. Petersburg, Russia)

IMPROVING THE QUALITY OF SERVICE FOR PERSONS WITH REDUCED MOBILITY ON RAILWAY TRANSPORTATION BY ELIMINATING ADDITIONAL BARRIERS IN THE PROCESS OF THEIR CHOICE OF TRAINS

Aim. To improve transportation quality of persons with reduced mobility (PRM) on railway transport in the North-Western Federal District, promoting their social inclusion by proposing the addition of a specialized car with designated seats for PRM and their companions on long-distance trains.

Materials and Methods. The study includes a statistical analysis of the number of disabled people using railway services in the NWFD, a questionnaire survey involving public organizations, and associations focused on disabled people to identify current shortcomings faced by PRM passengers. A proposal was developed to include a car with a special compartment for disabled people and their companions on popular long-distance routes.

Results. A graphical diagram was used to map the interactions between all parties involved in integrating a specialized car for PRM into the train system. This approach simplifies the process of identifying and selecting appropriate trains for PRM and their companions.

Conclusion. Introducing specialized compartments for PRM and their companions improves service quality, eliminates the necessity of confirming availability with the transport company in advance, and encourages greater use of rail travel. This initiative not only addresses key challenges faced by disabled travelers on railway services but also fosters solutions for their mobility on other types of transport.

Keywords: railway transportation; passengers; persons with reduced mobility (PRM); questionnaire; barriers; improving the quality of service.

To cite this article:

Zavyalov AB, Gluhih TV. Improving the quality of service for persons with reduced mobility on railway transportation by eliminating additional barriers in the process of their choice of trains. *Modern Transportation Systems and Technologies*. 2024;10(4):489–503. doi: 10.17816/transsyst636635

ВВЕДЕНИЕ

Проблема обслуживания при перевозке малоподвижных групп населения (МГН) в последнее время становится все более актуальной как для Российской Федерации, так и для мира в целом. Интеграция людей с МГН в общество не может проходить без улучшения качества предоставляемых услуг, в том числе, перевозочными компаниями, путем адаптации окружающей среды к тем ограничениям, с которыми ежедневно сталкивается данная социальная группа. Чрезвычайно важно вовлечь данную категорию населения в социально-трудовую среду и экономическую среду [1].

В данной статье предлагается улучшить предлагаемые на железнодорожном транспорте услуги для МГН с учетом специфики их ограничений и потребностей путем анализа анкетного опроса, проведенного в РФ в 2023 году, а также анализа текущей ситуации на железнодорожном транспорте. Процедура выбора, заказа транспортного средства, в том числе поездов, является важным звеном в процессе транспортировки и перевозки ОВЗ на дальние расстояния. Для удобства восприятия этой процедуры был использована графическая модель бизнес-процесса и обозначения, которая наглядно демонстрирует связи между объектами и субъектами процесса выбора поезда с наличием дополнительного вагона со специальным купе для пассажиров МГН и их сопровождающих.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В ходе работы были изучены научные труды зарубежных коллег, занимавшихся проблемой перевозок МГН, в том числе физических барьеров и преград, с которыми ежедневно встречаются люди-инвалиды. Если говорить о железнодорожных перевозках, то главным барьером является сам поезд, точнее вагон; отсутствие в нем подъемника для пассажиров на инвалидных колясках вынуждает их подниматься по лестнице, что очень затруднительно.

Учитывая разницу между высотой платформы и высотой вагона, а также пространство между ними, заезд/выезд коляски МГН в вагон (из вагона) невозможен, следовательно, необходимо применять вспомогательные устройства для посадки и высадки малоподвижных людей. Помимо этого, не стоит забывать и о пригородных электропоездах, которыми часто пользуется данная категория инвалидов и также испытывает трудности при посадке и высадке [2].

Падзи Ф., Ибрахим Ф. [3] приходят к выводу, что проекты и формы предоставляемых услуг для МГН на большинстве станций хотя и присутствуют, но не всегда удобны в эксплуатации, создавая дополнительные барьеры и трудности в перевозке малоподвижных людей. Ду и др. [4] отмечают, что для улучшения качества железнодорожных перевозок ОВЗ необходимо учитывать приоритеты пассажиров, такие как наименьшее время ожидания поезда или иного транспортного средства, кратчайший путь при пересадке и гибкое планирование.

Также были проанализированы научные статьи о перевозках МГН на других видах транспорта, помимо ЖДТ. Если говорить об автобусах, то уже существуют математические модели, разрабатывается навигационное приложение для помощи людям с плохим зрением при использовании этого вида транспорта. Как пишет Чоговадзе [5], в этом приложении есть звуковые сигналы и ориентиры для МГН на протяжении всего маршрута, однако были и трудности. К основной можно отнести правильную идентификацию прибывающего к остановке автобуса, нахождение соответствующей двери на посадку т.к. несколько автобусных маршрутов могут иметь одинаковые специальные двери для посадки МГН.

В отрасли воздушных перевозок МГН также стоит отметить некоторые научные публикации. Так, Бадд Л. и Исон С. [6] в своей статье опираются на анкетные опросы для совершенствования предлагаемых услуг по удовлетворению потребностей МГН при использовании воздушного транспорта; Чанг с коллегами [7] уделяет внимание не только личностным особенностям пассажиров МГН, а также на экипаж самолета и персонал в аэропортах. Ученые сходятся во мнении, что операторы перевозок должны разработать и внедрить стандарты по обслуживанию МГН и предоставлению им необходимых услуг, чтобы не возникало дискриминации по возможностям использования воздушным транспортом между МГН и другими пассажирами. Кроме того, необходимо уделять внимание временно нетрудоспособным людям после травм и операций, чтобы и они могли на общих правах пользоваться всеми преимуществами такого вида передвижения. В трудах [8, 9] были приведены результаты опросов среди управляющими пристанями, владельцев морскими судами, экипажей, пассажиров, в т.ч. МГН, которые показали, что посадка и высадка малоподвижных круизных пассажиров вызывают наибольшие сложности, как и в случае железнодорожных перевозок.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О МГН, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ И ПОЛЬЗУЮЩИХСЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Важнейшей задачей транспортной отрасли любой страны является доступность транспорта для населения, в том числе и для людей с ограниченными возможностями, которым необходимы дополнительные средства для безопасного передвижения и адаптации к ограничениям в окружающей их среде. К людям с ограниченными возможностями можно отнести следующие категории населения:

- люди с проблемами со слухом;
- люди с проблемами со зрением;
- люди с нарушением опорно-двигательного аппарата;
- люди на креслах-колясках;
- люди с умственными и психическими отклонениями;
- пожилые и старые люди (старше 60 и 75 лет соответственно).

По данным Росстата [10], на территории РФ проживает около 11 млн людей с ограниченными возможностями, это примерно 8% населения, при этом количество малоподвижных групп населения (МГН), проживающее на территории Северо-Западного федерального округа (СЗФО), составляет 1,33 млн ОВЗ по состоянию на 31.12.2023. На Рис. 1 показано что, начиная с 2013 года происходит постоянный рост количества МГН, вызванный в т.ч. пандемией коронавируса и СВО. Все люди с ограниченными возможностями имеют по закону право на пенсию,



Рис. 1. Количество МГН, проживающих в СЗФО в 2013–2023 гг.

Fig. 1. Number of people with disabilities living in the Northwestern Federal District in 2013–2023

за последние года также виден прирост получателей пенсии по старости и инвалидности.

Все перевозки МГН на железнодорожном транспорте в СЗФО осуществляются Северо-Западной пригородной пассажирской компанией (СЗППК). Как видно из Рис. 2, за последнее десятилетие происходит рост спроса на пользование МГН железнодорожным транспортом. Стоит отметить последние 2 года, где прирост перевозок МГН железнодорожным транспортом составил 4570 и 7420 пассажиров соответственно. Для социальной интеграции МГН в общество, в трудовой процесс необходимо прикладывать усилия для устранения препятствий и барьеров в любых средствах транспорта, в частности, железнодорожном, и обустройстве специальных пассажирских зон для МГН [11].

Проанализировав динамику пассажирских перевозок МГН за последнее десятилетие, можно сделать вывод, что СЗППК обращает внимание на адаптацию своих субъектов к специфическим потребностям данной категории граждан. Необходимость поездок в специальные медицинские учреждения, расположенные в Санкт-Петербурге, вынуждает многих людей с ограниченными возможностями, проживающих в близлежащих областях, пользоваться железнодорожным транспортом. Для того, чтобы МГН комфортно пользовались железнодорожным транспортом, необходимо тесное сотрудничество между перевозочной компанией, центром содействия мобильности и общественными организациями, занимающимися проблемами инвалидов, такими как Союз Инвалидов России, Всероссийское Общество Инвалидов и др [12].

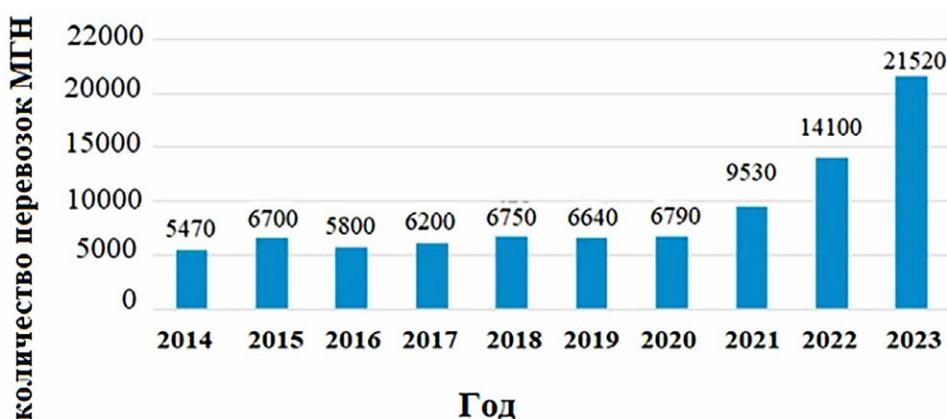


Рис. 2. Динамика количества перевозок МГН на железнодорожном транспорте в СЗФО в период с 2014 по 2023 год

Fig. 2. Dynamics of the number of transportations of disabled people by rail in the Northwestern Federal District in the period from 2014 to 2023

АНКЕТНЫЙ ОПРОС

В прошлом году проводилось анкетирование людей с ограниченными возможностями в крупнейших городах СЗФО, таких как Санкт-Петербург, Архангельск, Вологда, Петрозаводск с привлечением общественных организаций по делам МГН. Было опрошено более 3000 респондентов, которые отвечали на 12 вопросов. Ниже приведены наиболее значимые из них для поднятой в статье проблематики.

Один из вопросов спрашивал людей о самом большом неудобстве при поездках на железнодорожном транспорте предлагал следующие варианты:

- доступы к месту посадки;
- посадка в вагон поезда;
- высадка из вагона;
- доступы к туалету;
- микроклимат в салоне поезда;
- плохое качество обслуживания персоналом в поезде.

На Рис. 3 показано соотношение в процентах между ответами на данный вопрос. Стоит отметить, что отвечающие могли выбрать несколько ответов, что, по их мнению, является наибольшим затруднением во время поездки. Как видно из диаграммы, наиболее затруднительны посадка и высадка МГН в вагон/из вагона. В большей степени эти неудобства связаны с пространством между наружными дверьми и перроном.

Еще один вопрос посвящался неудачному опыту анкетизируемого во время поездок на поездах и основным неудобствам внутри вагона,



Рис. 3. Основные неудобства, которые испытывают МГН в поезде

Fig. 3. The main inconveniences experienced by people with disabilities on the train

среди которых значились такие варианты ответов, как: техническое оснащение вагона,

- неудобный туалет;
- обслуживающий персонал;
- неудобство непосредственно занимаемого места в вагоне;
- другое, в которое респонденты могли указать конкретные причины.

Результаты опроса представлены на Рис. 4. Наиболее частыми в ответе «Другое», который указали 6% опрошенных, были указаны:

- занятие мест для МГН лицами, не имеющими оформленной инвалидности;
- затруднительный и долгий процесс заказа транспорта для малоподвижных пассажиров в колясках;



Рис. 4. Неудачный опыт МГН при пользовании железнодорожным транспортом
Fig. 4. Unsuccessful experience of people with disabilities using railway transport



Рис. 5. Уровень осведомленности о подходящих пересадках
Fig. 5. Level of awareness of suitable transplants

- неисправность или отсутствие лифта для инвалидных колясок;
- нетолерантное отношение к МГН со стороны других пассажиров.

Также в анкете был задан вопрос об осведомленности МГН о подходящих им безбарьерных пересадках и только 19% опрошенных ответили утвердительно (Рис. 5). Больше половины анкетированных МГН ответило, что не имеют достаточной информации о безбарьерных пересадках.

ПРОЦЕСС ЗАКАЗА МАЛОПОДВИЖНЫМИ ГРУППАМИ НАСЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО ПОЕЗДА

В соответствии с распоряжением №1827/р ОАО «РЖД» должен обеспечивать необходимые условия доступной среды для малоподвижных пассажиров из числа МГН, в том числе, функционирует Центр содействия мобильности ОАО «РЖД», имеются в наличии около 1000 вагонов со специализированным купе для МГН. Наиболее комфортабельные поезда для поездок ОВЗ – «Сапсан», «Ласточка», «Стриж».

Однако не все поезда дальнего следования оснащены вагонами со специализированным купе. Давайте рассмотрим более подробно процесс заказа малоподвижным пассажиром услуги на поездку в поезде. Запрос от МГН поступает в договорной центр содействия мобильности ОАО «РЖД», который включает выбор поезда по нужному маршруту. В том случае, если выбранный поезд не имеет специального вагона с обустроенным для малоподвижного пассажира и сопровождающего купе, заказ передается управляющему процессами перевозок в региональном подразделении Федеральной пассажирской компании (СЗППК). Далее поднимается вопрос, есть ли в наличии подразделения дополнительный вагон со специальным купе и возможно ли его присоединить к выбранному поезду или нет. В случае одобрения происходит сцепка вагона с основным составом, оповещается поездной персонал, проверяется исправность подъемника для инвалидных колясок. После этого информация о присоединении или не присоединении дополнительного вагона идет в договорной центр содействия и через него заказчику после чего процесс заказа считается завершенным.

Весь процесс представлен графически на Рис. 6, зеленый и красный круги показывают начало и конец процесса, конверт – момент получения заказа контактным центром мобильности, желтый ромб – ожидание завершения параллельных процессов, зеленый ромб – возможность доступности специального вагона.

Как показывало проведенное анкетирование, многие респонденты из МГН мало информированы о наличии в перевозочной компании дополнительных вагонов со специализированным купе для малоподвижных граждан и их сопровождающих, что вызывает невысокий спрос на пользование МГН железнодорожным транспортом. Обычно данная категория граждан пользуется железными дорогами 1–2 раза в год [13]. Для увеличения объемов перевозок МГН перевозочная компания должна развивать маркетинговое продвижение своих услуг для развития безбарьерного железнодорожного туризма.

Предлагается включение вагонов со специальным купе для малоподвижных пассажиров во все поезда дальнего следования, а желательно и в пригородные электропоезда. При наличии одного такого вагона в поездах, курсирующих по наиболее привлекательным для туристов маршрутам, предлагается включение второго вагона. Важным моментом является информирование МГН о наличии или увеличении в поездах специальных мест, сократив тем самым, время выбора и заказа инвалидом нужного поезда [14]. Тем самым можно увеличить спрос на предоставляемые ФПК услуги большой социальной группы. Помимо этого, важно наладить обратную связь с МГН, проанализировать обращения, жалобы, пожелания малоподвижных пассажиров и их сопровождающих. Все это повысить качество обслуживания и МГН в частности, и других

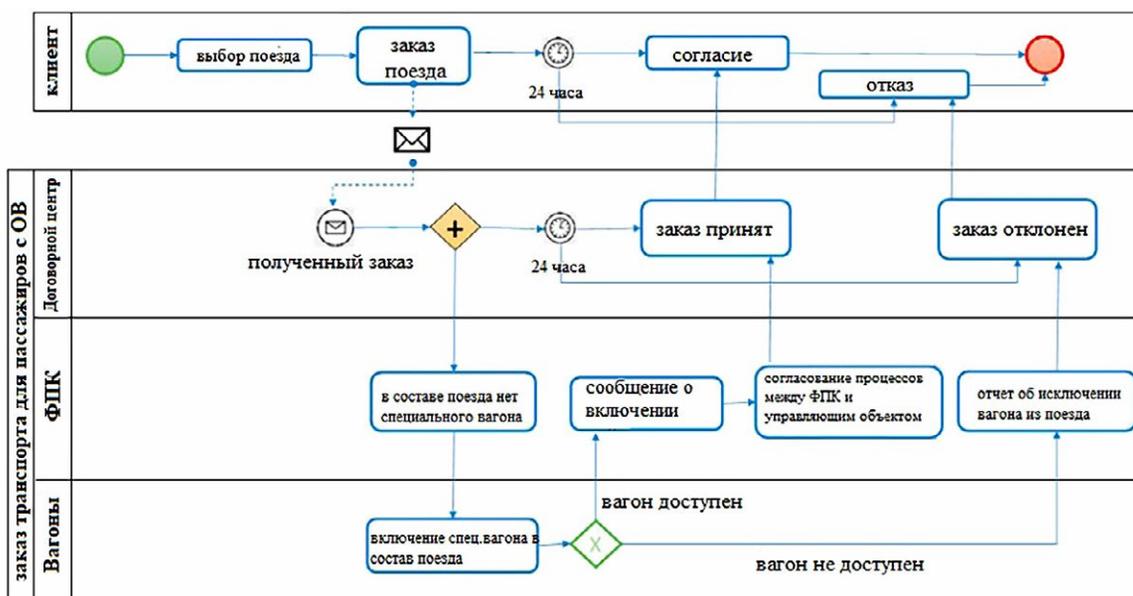


Рис. 6. Диаграмма процесса заказа поезда малоподвижным пассажиром

Fig. 6. Diagram of the process of ordering a train by a passenger with limited mobility

пассажирам в целом. Необходимо систематизировать обучение персонала по обслуживанию МГН, минимизировать количество барьеров во время поездки.

Перевозочная компания также должна оценить экономическую составляющую, решить, что выгоднее – переоборудовать старые вагоны под специальные для МГН либо закупать новые. ФПК также может рассмотреть возможность покупки подержанных вагонов у иностранных перевозчиков или долгосрочной аренды. Помимо этого, необходимо проанализировать наличие свободных мест в депо под эти дополнительные специальные вагоны.

Социальная функция дочерней компании ОАО «РЖД» – Федеральной пассажирской компании состоит, в том числе, в интеграции малоподвижных граждан в перевозочный процесс. Устранение причин неудобства в поездках, высокое качество обслуживания пассажиров МГН, постоянная обратная связь с МГН, в том числе путем опросов и анкетирования, маркетинговые исследования помогут людям с ограниченными возможностями пользоваться предоставляемыми ОАО «РЖД» услугами наравне с другими людьми, что несомненно поможет им интегрироваться в общественную жизнь и не чувствовать себя отрезанными от социума. Кроме того, это подтолкнет и другие транспортные отрасли к совершенствованию своей доступной среды для МГН, повышению эргономичности пассажирских мест и т.п.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная статья поднимает проблему в процессе перевозок малоподвижных пассажиров из числа МГН железнодорожным транспортом на примере Северо-Западного федерального округа и Федеральной пассажирской компании. Целью статьи было упрощение передвижения МГН на поездах путем анализа выявленных недостатков и барьеров в пути следования МГН на основе проведенного анкетирования. Была приведена текущая статистика МГН по северо-западному федеральному округу и результаты опросного исследования на предмет выявления основных затруднений для МГН в процессе их поездок и уровня их информирования о предлагаемых ФПК услугах для данной категории граждан.

Кроме того, был описан процесс заказа МГН билетов в специально предназначенные для них купе в отдельных вагонах поездов. Для упрощения этого процесса предлагается присоединить в те составы поездов, которые ходят по маршрутам с наибольшим пассажиропотоком,

специально оборудованные вагоны для малоподвижных пассажиров или дополнить их еще одним таким вагоном в случае наличия. Это ускорит процесс выбора нужного поезда, повысит комфортабельность и качество предлагаемых услуг.

Совершенствование инфраструктуры подвижного состава ФПК поддерживает тенденцию развития доступной среды для МГН, увеличивает пассажиропоток этой социальной группы. Путешествуя в адаптированных к их потребностям условиях, малоподвижные люди могут получать удовольствие от поездок, совмещая туристические цели и используя специально организованные для них купе как место досуга и отдыха. Однако без интегрированного взаимодействия всех участников развития безбарьерной среды на всех этапах перемещения МГН, комплексного формирования этой среды при организации перевозок невозможно достичь высокого уровня адаптации туристической отрасли к ограниченным возможностям достаточно большой и очень важной социальной группы людей [15].

РЕКОМЕНДАЦИЯ К ПУБЛИКАЦИИ

Доктор медицинских наук, профессор кафедры «Техносферная и экологическая безопасность» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I Копытенкова Ольга Ивановна рекомендует данную статью к публикации.

Авторы заявляют, что:

1. У них нет конфликта интересов;
2. В настоящей статье опубликованы результаты анкетного опроса людей с ограниченными возможностями в городах: Санкт-Петербург, Архангельск, Вологда, Петрозаводск, Псков. Все участники анкетирования дали согласие на использование результатов опроса в данном научном исследовании.

The authors declare that:

1. They have no conflict of interest;
2. This article publishes the results of a questionnaire survey of people with disabilities in the following cities: St. Petersburg, Arkhangelsk, Vologda, Petrozavodsk, Pskov. All survey participants gave their consent for the use of survey results in this scientific study.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Завьялов А.Б. Эргономический анализ рабочего места человека с ограниченными возможностями с применением интерактивных средств // Автомобильные дороги и транспортная инфраструктура. 2024. № 1. С.153–158. Доступно

- по: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65668277_96658456.pdf Ссылка активна на 18.09.2024. EDN: ZUEVPR
2. Dejeammes M. Boarding aid devices for disabled passengers an heavy rail. Evaluation of accessibility. In: *Railroad Track Engineering and Maintenance; Passenger Rail Planning and Operations: Rail. Transportation Research Record. 79th Annual Meeting of the Transportation-Research-Board.* 2000. N 1713. P. 48–55. doi: 10.3141/1713-07
 3. Padzi F.A., Ibrahim F. Accessibility of Visually Impaired Passengers at Urban Railway Stations in the Klang Valley. *International Transaction Journal of Engineering Management & Applied Sciences & Technologies.* 2012. Vol. 3, N 3. P. 277–292. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.07.306
 4. Du J.B., Qiao F.X., Yu L. Improving Bus Transit Services for Disabled Individuals: Demand Clustering, Bus Assignment, and Route Optimization. *IEEE ACCESS.* 2020. N 8. P. 121564–121571. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3007322
 5. Chogovadze J., Gogiashvili P., Lekveishvili G., Kbilashvili D., Mardaleishvili N. Mathematical Modeling of the Motion Parameters of a Disabled Person in a Bus. *Transport Problems.* 2020. Vol. 15, N 1. P. 49–59. doi: 10.21307/tp-2020-005
 6. Budd L., Ison S. Supporting the needs of special assistance (including PRM) passengers: An international survey of disabled air passenger rights legislation. *Journal of Air Transport Management.* 2020. N 87. P. 114–118. doi: 10.1016/j.jairtraman.2020.101851
 7. Chang Y.C., Chen C.F. Meeting the needs of disabled air passengers: Factors that facilitate help from airlines and airports. In: *Tourism Management.* 2012. Vol. 33, N 3. P. 529–536. doi: 10.1016/j.tourman.2011.06.002
 8. Paananen K., Minoia P. Cruisers in the City of Helsinki: staging the mobility of cruise passengers. *Tourism Geographies.* 2019. Vol. 21, N 5. P. 801–821. doi: 10.1080/14616688.2018.1490341
 9. Chou C.C., Tsai C.L., Wong C.P. A Study on Boarding Facilities on Wharves and Ships for Disabled and Elderly Passengers Using Public Shipping Transport. *Journal Of Transport & Health.* 2020. N 18. P. 185–198. doi: 10.1016/j.jth.2020.100895
 10. Федеральная служба государственной статистики. Доступно по: <https://rosstat.gov.ru/folder/13964>. Ссылка активна на 18.09.2024.
 11. Timakova R.T., Ilyukhina Yu.V. Modern trends of sustainable development of “accessible environment” on the railway transport. *Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies.* 2022. Vol. 84, N 1. P. 410–417. doi: 20914/2310-1202-2022-1-410-417 EDN: SMUTMG
 12. Терехова И.Р., Леванчук Л.А. Эвакуация маломобильных групп населения при возникновении пожароопасных ситуаций на объектах железнодорожного транспорта // В сборнике: Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 221–225. Доступно по: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42776313_68801247.pdf Ссылка активна на 18.09.2024. EDN: WUGAKW
 13. Terentyev Yu.A., Filimonov V.V., Malinetskiy G.G. Russia integrated transit transport system basid on vacuum magnetic levitation transport. *Transportation Systems and Technology.* 2018. Vol. 4, N 3. P. 57–84. doi: 10.17816/transsyst201843s157-84

14. Kanonin Yu.N. Safety issues in the operation of highly automated vehicles. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya*. 2024. Vol. 21, N 1. P. 76–84. doi: 10.20295/1815-588X-2024-01-76-84 EDN: ITCNAG
15. Ershova S., Orlovskaya T., Panfilova E. Study of Life Quality and Urban Environment Quality in Russian Megapolises. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018. Vol. 463, N 4. P. 042040. doi: 10.1088/1757-899X/463/4/042040 EDN: UQGSZQ

REFERENCES

1. Zavyalov AB. Ergonomic analysis of the workplace of a person with disabilities using interactive tools / *Avtomobil'nye dorogi i transportnaya infrastruktura*. 2024;1:153–158. (In Russ.) [cited 2024 September 18]. Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65668277_96658456.pdf EDN: ZUEVPR
2. Dejeammes M. Boarding aid devices for disabled passengers an heavy rail. Evaluation of accessibility. In: *Railroad Track Engineering and Maintenance; Passenger Rail Planning and Operations: Rail. Transportation Research Record. 79th Annual Meeting of the Transportation-Research-Board*. 2000;1713:48–55. doi: 10.3141/1713-07
3. Padzi FA, Ibrahim F. Accessibility of Visually Impaired Passengers at Urban Railway Stations in the Klang Valley. *International Transaction Journal of Engineering Management & Applied Sciences & Technologies*. 2012;3(3):277–292. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.07.306
4. Du JB, Qiao FX, YuL. Improving Bus Transit Services for Disabled Individuals: Demand Clustering, Bus Assignment, and Route Optimization. *IEEE ACCESS*. 2020;8:121564–121571. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3007322
5. Chogovadze J, Gogiashvili P, Lekveishvili G, Kbilashvili D, Mardaleishvili N. Mathematical Modeling of the Motion Parameters of a Disabled Person in a Bus. *Transport Problems*. 2020;15(1):49–59. doi: 10.21307/tp-2020-005
6. Budd L, Ison S. Supporting the needs of special assistance (including PRM) passengers: An international survey of disabled air passenger rights legislation. *Journal of Air Transport Management*. 2020;87:114–118. doi: 10.1016/j.jairtraman.2020.101851
7. Chang YC, Chen CF. Meeting the needs of disabled air passengers: Factors that facilitate help from airlines and airports. In: *Tourism Management*. 2012;33(3):529–536. doi: 10.1016/j.tourman.2011.06.002
8. Paananen K, Minoia P. Cruisers in the City of Helsinki: staging the mobility of cruise passengers. *Tourism Geographies*. 2019;21(5):801–821. doi: 10.1080/14616688.2018.1490341
9. Chou CC, Tsai CL, Wong CP. A Study on Boarding Facilities on Wharves and Ships for Disabled and Elderly Passengers Using Public Shipping Transport. *Journal Of Transport & Health*. 2020;18:185–198. doi: 10.1016/j.jth.2020.100895
10. Federal State Statistics Service. [Internet]. (In Russ.) [cited 2024 September 18]. Available from: <https://rosstat.gov.ru/folder/13964>
11. Timakova RT, Ilyukhina YuV. Modern trends of sustainable development of “accessible environment” on the railway transport. *Bulletin of Voronezh*

- State University of Engineering Technologies*. 2022;84(1):410–417. doi: 20914/2310-1202-2022-1-410-417 EDN: SMUTMG
12. Terekhova IR, Levanchuk LA. Evacuatoin of small-mobility groups in the event of fire hazardous situations at railway transport facilities / *V sbornike: Problemy obespecheniya bezopasnosti (Bezopasnost' 2020). Materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. 2020:221–225. (In Russ.) [cited 2024 September 18]. Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42776313_68801247.pdf EDN: WUGAKW
 13. Terentyev YuA, Filimonov VV, Malinetskiy GG. Russia integrated transit transport system basid on vacuum magnetic levitation transport. *Transportation Systems and Technology*. 2018;4(3):57–84. doi: 10.17816/transsyst201843s157-84
 14. Kanonin YuN. Safety issues in the operation of highly automated vehicles. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putej soobshcheniya*. 2024;21(1):76–84. doi: 10.20295/1815-588X-2024-01-76-84 EDN: ITCNAG
 15. Ershova S, Orlovskaya T, Panfilova E. Study of Life Quality and Urban Environment Quality in Russian Megapolises. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018;463(4):042040. doi: 10.1088/1757-899X/463/4/042040 EDN: UQGSZQ

Сведения об авторах:

Завьялов Алексей Борисович, ассистент;
eLibrary SPIN: 4123-8950; ORCID: 0009-0008-6160-455X;
E-mail: alzav1310@gmail.com

Глухих Татьяна Владимировна, студент;
ORCID: 0009-0001-6422-8421;
E-mail: gluhih_tv@mail.ru

Information about the authors:

Alexey Zavyalov, Assistant;
eLibrary SPIN: 4123-8950; ORCID: 0009-0008-6160-455X;
E-mail: alzav1310@gmail.com

Tatyana Gluhih, Student;
ORCID: 0009-0001-6422-8421;
E-mail: gluhih_tv@mail.ru