УДК 656.073

ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

♦♦♦♦♦

ASSESSMENT OF ACCESSIBILITY OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE FACILITIES FOR LOW-MOBILITY GROUPS OF THE POPULATION

Коновалова Т.В.
Кубанский государственный технологический университет

Надирян С.Л.
Кубанский государственный технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Котенкова И.Н.
Кубанский государственный технологический университет

Гонтарук А.В.
Кубанский государственный технологический университет

Чумак А.А.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В данной статье авторы рассматривают методику оценки доступности объектов транспортной инфраструктуры для маломобильных групп населения, включая критерии безопасности, информативности и комфортности, а также предложен подход к количественному определению доступности через энергетическую стоимость маршрута.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, маломобильные группы населения, доступность, энергетическая стоимость маршрута, пандусы, информационные табло.

Konovalova T.V.
Kuban State Technological University

Nadiryan S.L.
Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Kotenkova I.N.
Kuban State Technological University

Gontaruk A.V.
Kuban State Technological University

Chumak A.A.
Kuban State Technological University

Annotation. In this article, the authors consider a methodology for assessing the accessibility of transport infrastructure facilities for low-mobility groups of the population, including criteria for safety, informativeness and comfort, as well as an approach to quantifying accessibility through the energy cost of a route.

Keywords: transport infrastructure, low mobility groups of the population, accessibility, energy cost of the route, ramps, information boards.

Повышение уровня доступности объектов транспортной инфраструктуры играет огромную роль в социально-экономическом развитии регионов.

Качественная оценка доступности определяется путем сравнения данного объекта к требованиям нормативных документов, при строительстве и проектировании. Доступность объекта оценивается по функциональным зонам:

– доступность;
– безопасность;
– информативность;
– комфортность(удобство);

Доступность объекта подразумевает свободное перемещение к месту назначения или обслуживания и пользование предоставленными услугами.

Безопасность предполагает создание условий, при которых исключен риск получения травм или увечий себе или нанесение вреда другим людям. Основные требования безопасности включают в себя сохранение жизни и здоровья человека.

Информативность определяется как получение у потребителя своевременной информации и возможность принятия необходимого решения. Требования информативности заключается в необходимости обеспечения возможности использования средств информирования, для маломобильных групп населения, точного определения места нахождения, эффективной ориентации в любое время суток, непрерывной информационной поддержки на всем пути следования по зданию или сооружению.

При размещении элементов информационного табло необходимо учитывать:

– расстояние, с которого информация будет эффективно воспринята;
– углы поля наблюдения, удобные для восприятия зрительной информации;

– рельефность, ясность текста или изображения

Комфортность среды и обслуживания оценивается со стороны психологического и физического комфорта. Комфортность заключается в создании условий для минимизации у маломобильных групп населения затрат и условий на:

– реализацию своих целей и нужд;

– обеспечение достойных условий отдыха, комфортного ожидания получаемой услуги;

– сокращение времени на получение необходимой информации;

– возникновение конфликтных ситуаций между разными группами населения;

Информация или услуга может считаться комфортной тогда, когда затраты на их получение минимальны. Повышать комфортность среды необходимо путем сокращения необходимого времени и пути для получения услуг, применением эргономичного оборудования, предоставлять несколько услуг в одном месте.

Можно выделить несколько уровней доступной среды:

1. Доступен полностью.
2. Доступен частично.
3. Доступен условно.
4. Временно недоступен.

При выборе необходимо учитывать, для каких именно групп населения используется уровень. Ограничения могут быть связаны с проблемами опорно-двигательной системы, зрением и слухом.

Существенными критериями оценки можно считать длину пути, учитывая при этом сложность маршрута, затрачиваемое время, максимальную и среднюю скорость перемещения, высоту препятствий (а именно число и высоту ступеней лестницы), углы подъемов и спусков, размеры проходов в подземных переходах, громкость голосовых и звуковых указателей, размеры и надписи на них.

При необходимости сравнения разных сред с помощью критериев, можно выявить только ярко выраженные различия в их доступности. Сложности при сравнении могут вызвать маршруты, состоящие из участков разной величины. Для решения данной проблемы необходимо подобрать критерии, которые будут подходить выбранным участкам.

Перемещение человека из точки «А», в точку «Б» требует совершения механической работы. Доступность в качестве характеристики можно рассматривать как величину, обратно пропорциональную работе, которую необходимо совершить при перемещение из пункта «А» в пункт «Б»:

$$A \sim 1 / W,$$

где A – доступность; W – механическая работа;

Использовать только этот параметр для оценки доступности среды нельзя ввиду того, что:

1. Такие параметры как: сила трения, энергозатраты на осуществление жизнедеятельности человека не учитываются;

2. Передвижение по маршруту может осуществляться не только самим человеком, но и вспомогательными средствами;

К критериям оценки доступности транспортной среды можно отнести совокупность энергозатрат и обозначить этот критерий, как «энергетическая стоимость» маршрута. Для более точной, полной характеристики доступности среды «энергетическая стоимость» может служить релевантным дополнением к существующим критериям.

«Энергетическая стоимость» маршрута даст возможность выявить незначительные различия доступности маршрутов для определенных групп населения. При анализе доступности транспортной среды необходимо учитывать, что, по сравнению со здоровыми людьми у людей с ограниченными возможностями энергетические ресурсы, эффективность преобразования энергии ниже, поэтому им требуется больше времени для совершения тех же действий. Вследствие этого, для маломобильных групп населения, максимально допустимая «энергетическая стоимость» будет ниже.

Все энергозатраты при движении по маршруту ($E_{общ}$) можно описать формулой:

$$E_{общ} = S(E_{осн.об.}xt+E_1+E_2+\ldots+E_n),$$

где $E_{общ}$ – основной обмен; t – время пути; $E_{1,2\ldots n}$ – энергия, затрачиваемая для работы различных групп мышц при различных способах и характере перемещения (определяется биомеханикой движения или необходимостью поддержания удобной позы при использовании транспортных средств на отдельных участках пути) [9].

Таким образом, количественная характеристика доступности того или иного объекта может быть определена как величина, обратно пропорциональная сумме энергозатрат на всем пути:

$$A = 1/E_{общ} = 1/\sum(E_{осн.об.} * t + E_1+E_2+\ldots+E_n).$$

Показатель доступности «А» будет выражаться в джоулях (Дж) или калориях (кал) [9].

Подобные расчеты используются на практике давно. Одним из примеров является измерение частоты сердечных сокращений у инвалидов с протезами. Для того, чтобы дать оценку результатам обучения проводят мониторинг параметров дыхания и кровообращения при физической нагрузке.

Для полного анализа доступности среды мы предлагаем использовать данную схему:

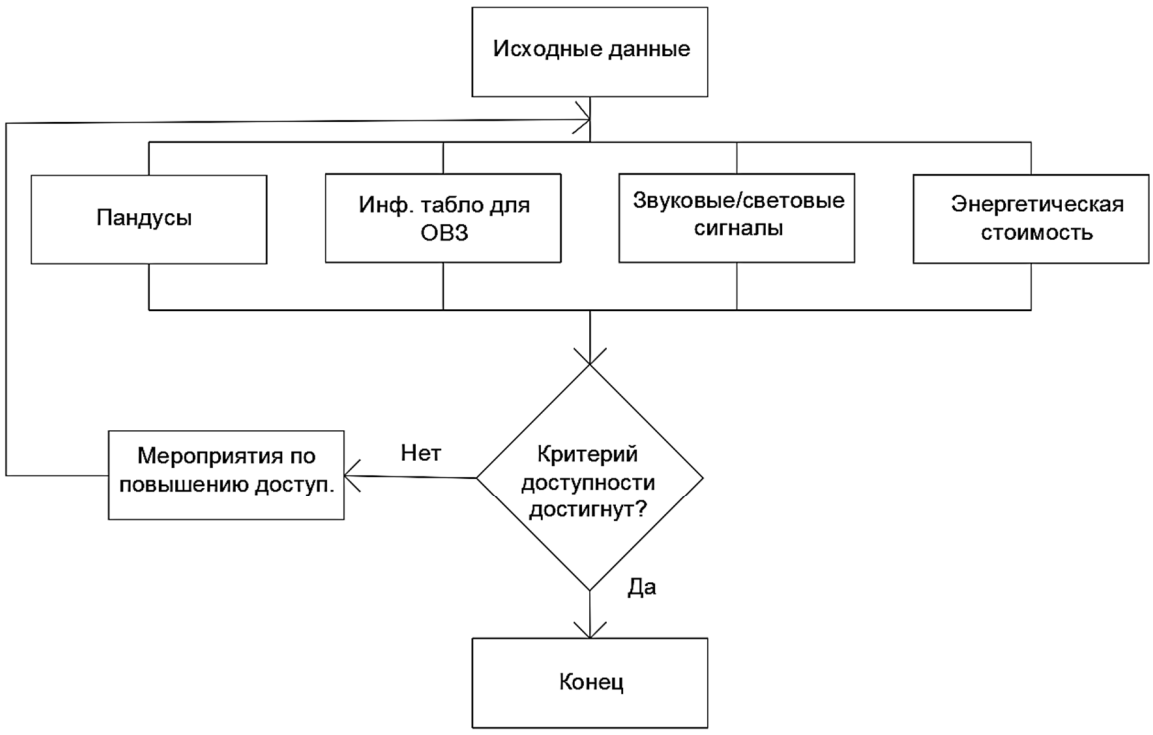

Рисунок 1 – Алгоритм расчета доступности среды для маломобильных групп населения

При расчете доступности среды для маломобильных групп населения необходимо использовать исходные данные:

1. Наличие пандусов.
2. Информационных табло для ОВЗ.
3. Звуковых, световых сигналов.
4. Расчет энергетической стоимости.

Если все критерии выполнены, следовательно, среда является доступной. Если данные неполные, необходимо разработать мероприятия по повышению доступности выбранного участка.

Литература

1. Транспортная логистика: технологические особенности и компетенции кадров : для аспирантов вузов, научных работников транспортной сферы и специалистов-практиков / Д.А. Дрючин [и др.]. – М.; Вологда : Инфра-Инженерия, 2026. – 176 с. ISBN 978-5-9729-2779-1 EDN RZULQX
2. Оптимизация численности автотранспортных средств, обслуживающих регулярные маршруты городских агломераций / Д.А. Дрючин [и др.]. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2024. – 178 с. EDN MFYPOR
3. Коновалова Т.В. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса / Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян, И.Н. Котенкова. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2024. – 256 с. ISBN 978-5-8333-1355-8 EDN SZMALB
4. Коновалова Т.В. История транспорта / Т.В. Коновалова, И.Н. Котенкова, С.Л. Надирян. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2025. – 215 с. EDN PSXRHN
5. Изюмский А.А. Грузовые перевозки / А.А. Изюмский, И.С. Сенин, С.В. Коцурба. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2025. – 303 с. EDN JSACHF

References

1. Transport logistics: technological features and personnel competencies: for postgraduate students of universities, researchers in the transport sector and practicing specialists / D.A. Dryuchin [et al.]. – M.; Vologda : Infra-Engineering, 2026. – 176 p. ISBN 978-5-9729-2779-1 EDN RZULQX
2. Optimization of the number of vehicles serving regular routes of urban agglomerations / D.A. Dryuchin [et al.]. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2024. – 178 p. EDN MFYPOR
3. Konovalova T.V. Organization of transportation services and safety of the transport process / T.V. Konovalova, S.L. Nadiryan, I.N. Kotenkova. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2024. – 256 p. ISBN 978-5-8333-1355-8 EDN SZMALB
4. Konovalova T.V. History of Transport / T.V. Konovalova, I.N. Kotenkova, S.L. Nadiryan. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2025. – 215 p. EDN PSXRHN
5. Izyumsky A.A. Freight Transportation / A.A. Izyumsky, I.S. Senin, S.V. Kotsurba. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2025. – 303 p. EDN JSACHF