

Методологический подход к формированию логистических цепей передвижения маломобильных групп населения



Д. В. Енин,
канд. техн. наук,
заведующий научно-исследовательским отделом ОАО «НИИАТ»,
доцент кафедры «Логистика» МАДИ

Приоритетная роль в адаптации транспортной системы страны для людей с ограниченными возможностями принадлежит городам, в которых сосредоточено более 80% населения Российской Федерации. По заказу Министерства транспорта РФ в ОАО «НИИАТ» совместно с представителями МАДИ разработан методологический подход к формированию логистических цепей передвижения маломобильных групп населения (МГН). Методика позволила выявить ряд недостатков в нормативно-правовой базе обеспечения доступности транспортной системы для МГН и разработать рекомендации по её совершенствованию.

Транспортные потребности и транспортные связи людей многообразны. Они распределяются в пространстве, во времени и неоднородны по социальным стратам. Наибольшие ограничения в реализации этих потребностей испытывают маломобильные группы населения (МГН). Согласно официальным данным, в Российской Федерации насчитывается около 45 млн таких людей [1], при этом ограничения в передвижении испытывает каждый человек на протяжении всей жизни: в детском возрасте они преимущественно связаны с психофизиологическими и антропометрическими особенностями; в старшем возрасте ограничения обусловлены заболеваниями, нарушениями функций организма, немощью, необходимостью передвижения с тяжёлыми вещами или с детской коляской, другими особенностями.

Возможность или невозможность человека воспользоваться транспортной системой определяется показателем доступности. Согласно толковому словарю русского языка С. И. Ожегова, «доступный – такой, к которому или по которому можно пройти; такой, который подходит для многих, для всех (по возможности пользоваться, по умеренности цены); лёгкий для понимания» [2]. В экономическом словаре доступность рассма-

тривается в более общем понимании: «возможность присутствия где-то или контакта с кем-то» [3]. Кроме того, в отраслевой нормативной базе используется множество близких понятий: доступность услуги; доступный маршрут движения; доступность здания, помещения или места обслуживания; доступность элемента обустройства автомобильной дороги; интегральная транспортная доступность и др. В данной статье под доступностью понимается состояние совокупности элементов транспортной системы (объектов транспортной инфраструктуры, транспортных средств, транспортных и сопутствующих услуг), при котором любой человек может воспользоваться ими для реализации своих транспортных потребностей.

Доступность подразделяется на следующие виды: физическая (определяется формой и размерами объектов, а также расстоянием до места их расположения); информационная (определяется легкостью понимания человеком окружающей его ситуации в пространстве и во времени); организационно-технологическая (определяется режимом работы транспорта, стоимостью проезда; уровнем обслуживания, нормативными требованиями и др.).

Необходимым условием доступности транспортной системы является

неразрывность ее элементов на всех этапах передвижения человека между пунктами отправления и назначения. Учитывая приоритетность этого условия, наиболее удобным способом формализации маршрутов передвижения людей является их представление в виде логистической цепи (идея применения такого подхода принадлежит отечественным ученым, профессорам А. В. Колику и В. Д. Герами, предложена в ходе совместного выполнения научной работы с автором статьи [4]).

Развивая эту идею, автор статьи предлагает формализовать схему транспортного обслуживания МГН в виде последовательности бинарных элементов (1 – доступно; 0 – недоступно). В случае недоступности хотя бы одного из элементов вся транспортная система становится для маломобильного человека труднопреодолимой или полностью недоступной, а логистическая цепь передвижения – разорванной. В качестве бинарных элементов могут рассматриваться (рис. 1):

- элементы транспортной системы макроуровня (вид или подвид транспорта, вид сообщения, объекты транспортной инфраструктуры);
- элементы мезоуровня (особенности конструкции транспортных средств, объектов транспортной инфраструктуры, транспортные и сопутствующие услуги);
- элементы микроуровня (технические характеристики элементов транспортной системы мезоуровня, например, уклон пандуса, высота ступеней, расстояние от поручня до стены, высота окна кассы и др.).

Такое деление по трем основным классификационным признакам удобно при разработке или совершенствовании нормативных правовых документов, а также при планировании системы транспортного обслуживания населения в различных видах сообщения. Для обоснования и реализации стратегических целей может быть достаточно использования элементов макроуровня. Для разработки нормативных правовых документов и программ развития использование этих элементов является необходимым, но недостаточным условием: требуется использование элементов мезоуровня. Элементы микроуровня целесообразно использовать при разработке документов технического регулирования.



Рис. 1. Типовая структуризация элементов транспортной системы



Рис. 2. Алгоритм определения классификационной взаимосвязи элементов транспортной системы макро- и мезоуровня

В последнем случае возможен переход от бинарной системы оценки доступности к оценочной шкале (5-, 10-балльной и т. п.). Однако оценочную шкалу целесообразно применять в уже сформированной по условиям доступности транспортной системе, что пока еще нехарактерно для Российской Федерации (транспортная система страны частично или полностью недоступна для 85 % населения, в том числе в городах она полностью недоступна для 30 %, а в сельских поселениях – для 38 % МГН [1]). Введение такой шкалы требует тщательной научно-практической проработки и корректного применения, поскольку оценка должна производиться одновременно с учетом условий физической, информационной и организационно-технологической доступности,

имеющих разные приоритеты у различных МГН.

В настоящей статье ограничимся методологическим подходом к определению доступности для МГН элементов транспортной системы первых двух уровней. Его первоначальным этапом является определение классификационной взаимосвязи элементов макро- и мезоуровней на основании алгоритма, представленного на рис. 2.

Формализация логистических цепочек возможна на основе введения классификатора типовых элементов транспортной системы. Для разработки такого классификатора были установлены следующие основополагающие элементы транспортного процесса:

- пешее передвижение, включая передвижение в кресле-коляске или с использованием других мобильных технических средств реабилитации, не связанное с использованием транспортных средств (например, в случае пешеходных маршрутов);

- пешее передвижение на объектах инфраструктуры пассажирского транспорта, которое может быть связано или не связано с поездкой;

- передвижение в транспортном средстве (вход в транспортное средство и выход из него, пешее передвижение и размещение внутри транспортного средства, процесс поездки).

Всех этих передвижений может вовсе не быть по причине отсутствия объектов транспортной инфраструктуры, транспортных средств, ценовой недоступности поездки, а также по другим причинам, поэтому важно выделить дополнительный элемент, представляющий собой организационно-технологические условия и ограничения.

Указанные элементы транспортного процесса позволяют выделить следующие типовые макроэлементы транспортной системы:

- «П» – пешеходные пути;
- «И» – объекты инфраструктуры пассажирского транспорта;
- «Т» – транспортные средства;
- «У» – организационно-технологические условия и ограничения.

Используя эти элементы, можно составить макрологистическую цепь передвижения человека. Например,

маршрут инвалида от места жительства до поликлиники с использованием городского пассажирского транспорта может иметь вид: выход из дома → пешее передвижение по пешеходным путям → пешее передвижение и размещение на объекте инфраструктуры пассажирского транспорта → посадка, передвижение в транспортном средстве и высадка из него → пешее передвижение на объекте инфраструктуры пассажирского транспорта → пешее передвижение по пешеходным путям → поликлиника. В формализованном виде эта же макрологистическая цепь будет иметь вид:

$$A \rightarrow П \rightarrow И \rightarrow Т \rightarrow И \rightarrow П \rightarrow B,$$

где А, В – соответственно, пункты отправления и назначения.

В ходе проведенных исследований формирование классификатора элементов транспортной системы мезоуровня потребовало учесть одну важную особенность. В сложившейся системе государственного управления объекты транспортной инфраструктуры, транспортные средства, транспортные услуги, а также внешние условия, обеспечивающие транспортный процесс и безопасность движения, подчинены различным организациям и ведомствам. Соответственно, требования к ним регулируются разными нормативными правовыми документами. С учётом этой особенности отдельные элементы транспортной системы предложено дополнительно

группировать по признаку ведомственной подчиненности.

Системный анализ существующих элементов транспортной системы, документов нормативного правового регулирования, а также результатов социологических обследований МГН позволил сформировать для каждого макроэлемента классификационные таблицы, содержащие типовой состав элементов мезоуровня и их формализованное буквенно-числовое обозначение (табл. 1–4).

Разработанная классификация и в целом методологический подход к определению доступности для МГН элементов транспортной системы позволяют создавать модели большинства логистических цепей передвижения людей: от простейших пешеходных маршрутов до сложных поездок в мультимодальных и интермодальных сообщениях.

В качестве примера моделирования логистической цепи на мезоуровне рассмотрим предложенный ранее пример передвижения инвалида от места жительства до поликлиники. В неформализованном виде логистическая цепь передвижения будет иметь вид: выход из дома → пешее передвижение к остановочному пункту (тротуар → переход через проезжую часть по нерегулируемому пешеходному переходу → тротуар) → остановочный пункт → передвижение на автобусе общего пользования → остановочный пункт → пешее передвижение от остановочного пункта до поликлиники (тротуар) → поликлиника.

Эта же логистическая цепь передвижения может быть представлена

Таблица 1. Макроэлемент транспортной системы «П»: «Пешеходные пути»

№ элемента	Элемент схемы
Литеры первого уровня ПХ	
1	Пешеходная часть тротуаров, пешеходных дорожек, пешеходных улиц, площадей, пешеходных галерей, пешеходных мостов и их пересечения
2	Пересечения пешеходного пути с проезжей частью
3	Пересечения пешеходного пути с трамвайными путями
4	Пересечения пешеходного пути с железнодорожными путями
Литеры второго уровня ПХХ	
1	Нерегулируемое пересечение транспортных и пешеходных потоков на одном уровне
2	Регулируемое пересечение транспортных и пешеходных потоков на одном уровне
3	Пересечение транспортных и пешеходных потоков на разных уровнях
4	Зоны проведения дорожных и строительных работ в пределах пешеходных путей

При описании цепи передвижения выполняется запись вида, например, П(1-32-1)→...

Таблица 2. Макроэлемент транспортной системы «И»: «Объект инфраструктуры пассажирского транспорта»

№ элемента	Элемент схемы
Литеры первого уровня (верхние) И^x	
а	Автомобильный транспорт, троллейбусный транспорт
в	Воздушный транспорт
ж	Железнодорожный транспорт
и	Иные альтернативные виды транспорта (монорельсовый и пр.)
к	Канатный транспорт
м	Морской транспорт
р	Речной транспорт
э	Городской рельсовый электрический транспорт
Литеры первого уровня (нижние) И_x	
О	Оборудованный остановочный пункт, отдельно стоящая платформа, место для причаливания морских и(или) речных судов, вертолетная площадка и т. п.
С	Оборудованная стоянка или парковка автомобильных транспортных средств
Т	Пассажирский терминал (вокзал, станция, порт, причал, пристань и пр.), в том числе различных видов транспорта
Литеры второго уровня И^x XX	
01 (кроме Ис)	Оборудованная стоянка или парковка автомобильных транспортных средств
02 (только Ит)	Оборудованный остановочный пункт, отдельно стоящая платформа, отдельное место для причаливания морских и(или) речных судов, вертолетная площадка и т. п.
03	Зона входа на территорию объекта и(или) выхода из нее
04	Пешеходные пути на территории объекта, в том числе пешеходные переходы, мосты, тоннели, переходы между этажами
05	Пункт продажи, бронирования, возврата билетов
06	Пункт регистрации, контроля пассажиров
07	Пункт досмотра пассажиров
08	Пункт сдачи, приема, досмотра багажа и ручной клади (включая камеры хранения)
09	Медицинский пункт
10	Комната матери и ребенка
11	Пункт питания
12	Туалет
13	Санитарная комната
14	Место ожидания, отдыха
15	Оборудованное место посадки в транспортное средство и(или) высадки из него
16	Средства экстренного вызова
17	Средства связи (телефон, Интернет и пр.)
18	Специально обученный сопровождающий персонал
19	Служба информации на объекте (администратор, справочная)
20	Средства информационного обеспечения предоставляемых услуг

При наличии на одном объекте нескольких видов транспорта обозначение объектов инфраструктуры производится для каждого вида транспорта (за исключением парковок, стоянок и остановочных пунктов, находящихся в составе объекта транспортной инфраструктуры). При описании цепи передвижения выполняется запись, например, ... → И₀^а (01-02-03-15) → И₁^а (03-04-14-15) → ...

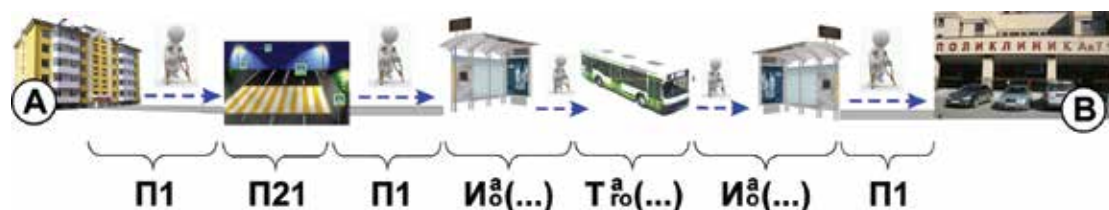


Рис. 3. Логистическая цепь передвижения инвалида (согласно примеру)

Таблица 3. Макроэлемент транспортной системы «Т»: «Транспортное средство»

№ элемента	Элемент схемы
Литеры первого уровня (верхние) T^x	
а	Автомобильный транспорт, троллейбусный транспорт
в	Воздушный транспорт
ж	Железнодорожный транспорт
и	Иные альтернативные виды транспорта (монорельсовый и пр.)
к	Канатный транспорт
м	Морской транспорт
р	Речной транспорт
э	Городской электрический транспорт (легкорельсовый, включая трамвай; метрополитен)
Литеры первого уровня (нижние) T_x	
г	Городское и внутрипоселковое сообщение
п	Пригородное сообщение
м	Междугородное сообщение
и	Международное (international) сообщение
Литеры второго уровня (нижние) T_{xx}	
з	Специальный (заказной, служебный, школьный и пр.)
л	Личный
о	Общего пользования
с	Специализированное такси (для МГН)
т	Легковое такси (кроме специализированного)
Литеры третьего уровня T_x^{xx} XX	
01	Заказ, бронирование и оплата услуги
02	Ожидание посадки
03	Посадка в транспортное средство или высадка из него
04	Передвижение в салоне
05	Места для сидения и особенности их конструкции
06	Связь с транспортным персоналом
07	Комфортность поездки (климатические условия, плавность поездки, длительность поездки и пр.)
08	Специально обученный сопровождающий персонал
09	Средства информационного обеспечения предоставляемых услуг
10	Средства оплаты проезда
11	Перевозка багажа и ручной клади
12	Туалет

При описании цепи передвижения выполняется запись, например, ... → T₀⁰ (2-3-4-5-9-4-3) → ...

Таблица 4. Макроэлемент транспортной системы «У»: «Организационно-технологические условия и ограничения»

№ элемента	Элемент схемы	Комментарий
Литеры первого уровня УХ		
1	Недоступность вида транспорта	Отсутствие, например, железной дороги, свидетельствует о невозможности воспользоваться ею
2	Территориальная недоступность (удаленность) объектов транспортной инфраструктуры	Объекты транспортной инфраструктуры могут быть настолько удалены от потенциального потребителя, что воспользоваться транспортом по этой причине не представляется возможным; могут быть недоступными условия подхода к объектам транспортной инфраструктуры – паводок, пожарный ров, дорожные работы и пр.
3	Недоступность маршрутов перевозок	При наличии транспорта и доступности объектов транспортной инфраструктуры трассы маршрутов могут не соединять место нахождения человека и объект его назначения
4	Временная недоступность транспорта	Характеризуется отсутствием транспортных средств в течение продолжительного времени, в результате чего осуществление поездки становится невозможным
5	Недоступность билетов, багажных квитанций, способов их приобретения	Данный фактор может проявляться как из-за отсутствия в продаже билетов и/или багажных квитанций (по различным причинам), так и из-за невозможности забронировать или приобрести билеты через Интернет, по телефону или другими способами вследствие отсутствия такого сервиса и(или) недоступности пункта бронирования/продажи билетов
6	Ценовая недоступность	Высокая цена является серьезным сдерживающим фактором для осуществления поездок, что в наибольшей степени характерно для жителей сельских поселений
7	Недоступность сопутствующих услуг	Например, отсутствие сопровождающего лица у слепоглухого человека создает условия, при которых он не сможет осуществить поездку
8	Информационная недоступность	Отсутствие информации о наличии видов транспорта, транспортных услугах, их стоимости, местах остановки транспорта и пр. не может сформировать у человека знание об объекте, следовательно, такая ситуация для него является «информацией» об отсутствии транспорта
9	Недоступность обучения инвалидов пользованию транспортом	Страх перед неизвестностью, неумение правильно сориентироваться в ситуации, повышенная опасность транспортных средств и окружающей среды являются причинами того, что более 20 % инвалидов не пользуются транспортными услугами самостоятельно, следовательно, транспорт для них недоступен

в графическом виде с элементами формализации (рис. 3).

В формализованном виде логистическая цепь будет иметь вид:

$$(A) \rightarrow П(1-21-1) \rightarrow И_0^A(02-03-20-14-20-03-15) \rightarrow T_{10}^A(02-03-04-05-09-10-07-09-04-03) \rightarrow И_0^A(15-03-02) \rightarrow П1 \rightarrow (B),$$

где (А) – пункт отправления; (В) – пункт назначения.

Формирование таких моделей может быть полезным при решении различных задач в сфере транспорта, например: оценка транспортных потребностей населения, в том числе на основе анкетирования; проектирование транспортной системы с учетом потребностей МГН; проведение мероприятий по мониторингу и контролю доступности маршрутов передвижения МГН по ка-

ждому элементу транспортной системы; и др.

Предложенная разработка, выполненная в ОАО «НИИАТ» по заказу Минтранса России, прошла успешную апробацию. Она позволила выявить большинство недостатков в существующей отечественной нормативной правовой базе по вопросам обеспечения доступности транспортной системы для МГН и разработать научно обоснованные предложения по ее совершенствованию. Более подробно об этом мы расскажем в других публикациях. ■

Литература

1. Социологическое исследование потребностей маломобильных групп населения в транспортных услугах и обеспечении доступности объектов транспортной инфраструктуры : отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Научно-исследовательский институт автомобиль-

ного транспорта»; рук. В. В. Донченко; отв. исп. Д. В. Енин. М., 2013. 464 с.

2. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. М., 1999. <http://www.ozhegov.org/words/7685.shtml>
3. Экономический словарь // Онлайн словари. <http://slovarus.ru/?di=161358>.
4. Разработка моделей создания единого транспортного пространства для инвалидов и других маломобильных групп населения и подготовка предложений по внесению изменений в нормативные правовые акты по вопросам создания доступной среды для инвалидов на транспорте в связи с ратификацией Российской Федерацией Конвенции о правах инвалидов: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта»; рук. В. В. Донченко; исп. Д. В. Енин [и др.]. М., 2013. 222 с.