



Особенности моделей транспортной доступности в региональном и местном масштабе городских агломераций (зарубежный опыт)

Ю. А. Цыпкин¹, А. И. Ветеринаров²

^{1,2} Государственный университет по землеустройству

¹ e-mail: tsypkinya@guz.ru

² e-mail: aveterinarov@yandex.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований существующих методов определения потребности в обеспечивающей инфраструктуре, анализ зарубежного опыта создания моделей транспортной доступности и предложение усовершенствованного подхода для повышения точности и эффективности планирования градостроительного развития территорий.

Для определения потребности в обеспечивающей инфраструктуре были определены следующие методы (критерии): доступ к региональным центрам, ежедневная доступность рабочих мест, региональная потенциальная доступность, доступ к медицинским учреждениям, наличие школ и потенциальная доступность к базовой медицинской помощи. В разработанной сравнительной таблице зарубежного опыта создания моделей транспортной доступности критерии потенциальной доступности не участвовали.

В сравнительной таблице были рассмотрены регионы Европы, а именно: Финляндия, Бавария, Северная Италия. В результате анализа сделан вывод, что в каждом из рассматриваемых регионов модели транспортной доступности имеют свои недостатки. В Финляндии существуют отдаленные периферии в центральной и восточной части, где модели доступности развиты недостаточно, а в некоторых районах северной Финляндии не развиты вовсе. В Баварии различия между моделями транспортной доступности регионов очень незначительны, однако за пределами крупных городских агломераций Баварии есть районы, где наблюдается недостаточная пространственная концентрация школ. В Северной Италии также имеются зоны с недостатками в транспортной модели (горные районы).

Таким образом, необходимо внедрять усовершенствованные подходы для повышения эффективности пространственного планирования, например использование современных географических информационных систем (ГИС).

Ключевые слова: модель транспортной доступности, городская агломерация, региональный центр, экономическое пространство, потенциал доступности, пространственная концентрация

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-56-66>



Features of transport accessibility models at the regional and local scale of urban agglomerations (international experience)

Yuri A. Tsypkin ¹, Andrey I. Veterinarov ²

^{1,2} State University of Land Use Planning

¹ e-mail: tsytkinya@guz.ru

² e-mail: aveterinarov@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of studies of existing methods for determining the need for supporting infrastructure, an analysis of foreign experience in creating transport accessibility models and a proposal for an ameliorated approach to improve the accuracy and efficiency of planning urban development of territories.

To determine the need for supporting infrastructure, the following methods (criteria) were defined: access to regional centers, availability of jobs, regional potential accessibility, access to medical institutions, the presence of schools and potential accessibility to basic health care. In the comparative table of foreign experience in creating transport accessibility models, the criteria of potential accessibility were not included.

In the comparative table the regions of Europe are considered, namely: Finland, Bavaria, Northern Italy. As a result of the analysis, it was concluded that in each of the regions under consideration, transport accessibility models have their own shortcomings. In Finland, there are remote peripheries in the central and eastern parts, where accessibility models are underdeveloped, and in some areas of northern Finland they are not developed at all. In Bavaria, the differences between the regional accessibility models are very small, but outside the major Bavarian metropolitan areas there are areas with insufficient spatial concentration of schools. In Northern Italy there are also areas with deficiencies in the transport model (mountainous areas).

Therefore, it is necessary to implement improved approaches to improve the efficiency of spatial planning, such as the use of modern geographic information systems (GIS).

Key words: *transport accessibility model, urban agglomeration, regional center, economic space, accessibility potential, spatial concentration*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-56-66>

В современном мире города и регионы сталкиваются с проблемой эффективного управления развитием инфраструктуры, обеспечивающей комфортное проживание и успешное функционирование экономики (Катанандов, Дёмин, 2021: 80). Важным аспектом этого процесса является определение потребности в инфраструктурных объектах и создания особых моделей доступности, что позволит оптимизировать затраты и повысить качество предоставляемых услуг.

Транспортная доступность — фактор формирования торговых зон, зон обслуживания и зон охвата изучаемых объектов (Сомов, 2016). Поэтому моделирование и оценка транспортной доступности — это фундаментальная основа любого градостроительного исследования

В рамках разработки статьи и в целях изучения зарубежного опыта разработки моделей транспортной доступности, были переведены и проанализированы материалы англоязычных исследовательских отчетов, посвященных изучению транспортной доступности стран и регионов Европы — в этой статье речь пойдет о Финляндии, Баварии и Северной Италии. Выбор этих регионов для исследования обусловлен разнообразием их географических и климатических факторов, что позволит наиболее полноценно провести анализ

зарубежного опыта создания моделей транспортной доступности. Применение успешных зарубежных практик в регионах России позволит улучшить отечественное регулирование транспортного комплекса и дорожную инфраструктуру.

Также были рассмотрены возможные подходы для улучшения транспортного потенциала городских агломераций.

Это исследование актуально, т. к. изучение передовых практик и тенденций может быть полезно для развития моделей транспортной доступности в России. Повышение транспортной доступности декларируется как одна из приоритетных целей в Транспортной стратегии РФ, проекте Стратегии пространственного развития РФ, целевых программах развития транспорта и прочих стратегических документах федерального и регионального уровней (Лавриненко, Ромашина, 2019: 136)

Для анализа моделей доступности в региональном и местном масштабе для стран был определен набор из шести различных показателей (критериев) доступности, из которых три показателя относятся к «традиционным» показателям доступности, а другие три показателя относятся к новому типу показателей, определяющих доступность к услугам общего интереса. Были определены следующие показатели (Spiekermann, Wegener, 2015: 25)

А) Доступ к региональным центрам.

Для муниципалитетов близость к городскому центру имеет значение с точки зрения предложения рабочей силы и предоставления услуг (образование, здравоохранение, торговля, досуг и т. д.). Для каждого муниципалитета рассчитывается минимальное время в пути до ближайшего регионального центра. Региональные центры определяются как города с населением более 50 000 жителей. Этот критерий часто используется в научной литературе, так как отражает способность городских центров объединять вокруг себя транспортные сети значительного размера.

Б) Ежедневная доступность рабочих мест.

Показатель «доступных рабочих мест» определяется как количество рабочих мест, доступное из каждого муниципалитета менее чем за 60 минут времени в пути.

В) Региональная потенциальная доступность.

Показатель потенциальной доступности или «доступности Хансена» основан на предположении, что привлекательность места назначения увеличивается с его полезностью и уменьшается с расстоянием или временем в пути или стоимостью поездки до него (Wilson, 1970).

Г) Доступ к медицинским учреждениям.

Для каждого муниципалитета рассчитывается минимальное время в пути

до ближайшей «опорной больницы». Время в пути от каждого муниципалитета характеризует пространственное разнообразие в доступе к важным медицинским учреждениям. «Опорные больницы» определяются как те, которые позволяют, по крайней мере, проводить хирургические операции, независимо от того, являются ли они государственными или частными.

Д) Наличие школ.

Для каждого муниципалитета рассчитываются зоны 30-минутной доступности на автомобиле и на общественном транспорте, и проверяется, в какое количество школ можно добраться за это время в пути.

Е) Потенциальная доступность к базовой медицинской помощи.

Использование количества врачей в потенциальном индикаторе доступности позволяет оценить относительное распределение предоставления медицинской помощи в различных областях.

Для удобства сравнения моделей доступности в региональном и местном масштабе стран и регионов Европы была разработана сравнительная таблица по критериям транспортной доступности (Kotavaara, 2013: 11–43), (Spiekermann, 2014: 9–32), (Fiorello, 2013: 9–30). В разработке не участвовали параметры потенциальной доступности (см. пункты В и Е).

Таблица 1. Особенности моделей доступности в региональном и местном масштабе стран и регионов Европы**Table 1.** Features of accessibility models at the regional and local scale of European countries and regions

Особенности моделей доступности в региональном и местном масштабе стран и регионов Европы				
	<i>Доступ к региональным центрам</i>	<i>Ежедневная доступность рабочих мест</i>	<i>Доступ к медицинским учреждениям</i>	<i>Наличие школ</i>
Финляндия	Почти 50 % населения проживает в муниципалитетах, расположенных в пределах 30 минут от следующего регионального центра. Отдаленные периферии в Центральной и Восточной Финляндии, где это время составляет более 60 минут. В северной Финляндии время в пути может составлять более трех часов.	В среднем по региону доступно почти 700 000 рабочих мест, в то время как на окраине региона значения опускаются до 30 000.	До учреждений здравоохранения можно добраться за 40 минут в большинстве районов Финляндии. Только в восточной и северной частях страны время в пути может быть близко или превышать 60 минут.	В городских районах более 90 % населения могут добраться до более чем десяти средних школ за 30 минут. В промежуточных районах около 50 % населения могут добраться до десяти средних школ, а в сельских районах около 50 % населения могут добраться до более чем пяти школ.
Бавария	Время в пути до региональных центров примерно в 10% муниципалитетов составляет менее 15 минут, ещё в 25% муниципалитетов оно составляет от 15 до 20 минут. Только в менее чем четверти муниципалитетов это время составляет более получаса, ни в одном из муниципалитетов это время не превышает одного часа.	В среднем каждый житель Баварии имеет почти 300 000 рабочих мест в пределах досягаемости от своего места жительства. В Мюнхене каждый житель имеет 1 миллион рабочих мест в пределах максимального времени в пути на работу в один час.	Среднее время в пути на машине до больницы в Баварии составляет около 16 минут. Различия между типами регионов очень незначительны. Среднее время в городских районах составляет 12 минут, среднее время в сельской местности — 18 минут.	В Мюнхене в среднем можно добраться до 80 школ за 30 минут. Однако за пределами крупных городских агломераций, есть районы, где есть только 1 школа, к которой можно добраться за 30 минут.

Северная Италия	Зоны и доли населения, в которых время в пути на общественном транспорте до ближайших региональных центров составляет менее 30 минут, составляют 23% и, соответственно, 57%. Для 22% зон и 6% населения требуется более 60 минут, чтобы добраться до регионального центра на автобусе или поезде.	Почти половина зон и две трети населения могут достичь более 1 миллиона рабочих мест менее чем за один час езды на машине. Только небольшая доля населения, проживающая в меньшинстве зон, в основном расположенных в горных районах, может достичь менее 100 000 рабочих мест в течение 60 минут.	62% зон и 89% населения могут добраться до ближайшей больницы менее чем за 20 минут, в то время как 82% зон и 97% населения требуется не более 30 минут. Только для 6% зон, где проживает менее 1% населения, время поездки на автомобиле до ближайшей больницы превышает 40 минут.	Доступность на автомобиле довольно высока в большинстве зон. Только 4% населения, проживающего в 12% зон, не имеют школ в радиусе 30 минут, а еще немного больше могут добраться только до одной школы менее чем за 30 минут. 87% населения могут добраться до 11 средних школ за полчаса на машине. В одной зоне из трех, где проживает 11% населения, ни до одной средней школы нельзя добраться менее чем за полчаса на поезде или автобусе. В 38% зон и 13% населения есть только одна школа.
-----------------	---	--	---	---

По составленной таблице можно сделать вывод, что в каждом из рассматриваемых регионов модели транспортной доступности имеют свои недостатки.

Это свидетельствует о том, что необходимы усовершенствованные подходы для повышения точности и эффективности градостроительного развития территорий.

Например, использование современных географических информационных

систем (ГИС) при проектировании городских агломераций может улучшить модели транспортной доступности. ГИС – это многофункциональные системы, способные в автоматическом режиме собирать, хранить, визуализировать и анализировать данные (nextgis.ru). Уже сегодня ГИС достигли уровня, позволяющего проводить всесторонний анализ и учет пространственных данных, моделирование

и визуализацию анализируемых показателей (Цыпкин, Папаскири, 2022).

Создание на основе таких ГИС трёхмерных цифровых информационных моделей управления развитием территорий и комплексных инфраструктурных планов регионального развития позволит значительно повысить качество пространственного планирования.

Использование ГИС может улучшить модели транспортной доступности следующим образом:

1. Сбор и обработка пространственных данных: ГИС позволяет собирать, обрабатывать и хранить данные о транспортных сетях, инфраструктуре, пассажиропотоке и других параметрах, необходимых для моделирования транспортной доступности.
2. Визуализация и анализ данных: ГИС предоставляет инструменты для создания карт, диаграмм и графиков, которые помогают анализировать и сравнивать различные параметры транспортной доступности, такие как время в пути, стоимость проезда и удобство маршрутов.
3. Прогнозирование и оптимизация маршрутов: ГИС позволяет моделировать различные сценарии развития транспортных сетей,

прогнозировать спрос на перевозки и оптимизировать маршруты движения транспорта, учитывая при этом экологические, экономические и социальные факторы.

4. Интеграция с другими системами: ГИС может быть интегрирована с другими информационными системами, такими как системы управления движением, управления транспортом и общественным транспортом, что позволяет более эффективно координировать работу различных транспортных средств и служб.
5. Участие общественности: ГИС позволяет проводить опросы и собирать мнения населения о проблемах транспортной доступности, что помогает учесть интересы и потребности пользователей транспорта при принятии решений по развитию транспортных сетей.

Подводя итог изученным по материалам и исследованиям, можно отметить значительный интерес зарубежных исследователей относительно как самого понятия транспортной доступности, так и соответствующих критериальных показателей.

Это свидетельствует об актуальности проблемы изучения транспортной доступности, которая, в конечном счете,

отражает и качество жизни населения, и эффективность транспортных связей экономического пространства.

Пространственное планирование при такой разработке инновационных

моделей доступности по системе специальных критериев способствует устойчивому развитию территорий не только на местном уровне, но и на региональном.

Сведения об авторах

Цыпкин Юрий Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой градостроительства и пространственного развития, Государственный Университет по землеустройству, **E-mail:** tsypkinya@guz.ru

Ветеринаров Андрей Ильич, студент 4 курса, Государственный Университет по землеустройству, **E-mail:** aveterinarov@yandex.ru

Information about the author

Yuri A. Tsyarkin, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Urban Planning and Spatial Development, State University of Land Use Planning, **E-mail:** tsypkinya@guz.ru

Andrey I. Veterinarov, 4th year student, State University of Land Use Planning, **E-mail:** aveterinarov@yandex.ru

© Цыпкин Ю. А., Ветеринаров А. И., 2024

Для цитирования: *Цыпкин Ю. А., Ветеринаров А. И. Особенности моделей транспортной доступности в региональном и местном масштабе городских агломераций (зарубежный опыт) // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 4/2024 <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-56-66>*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катанандов С.Л., Дёмин А.Ю. Проблемы и перспективы развития системы управления коммунальной инфраструктурой в Российской Федерации. // Управленческое консультирование. 2021. С. 80.
2. Сомов Э. В. Как измерить транспортную доступность? 2016. // <https://smartloc.ru/accessibility> (дата обращения 15.12.2024)
3. Лавриненко П.А., Ромашина А.А. Транспортная доступность как индикатор развития региона. // Проблемы прогнозирования, 2019, № 6. С. 136.
4. Spiekermann K., Wegener M. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. TRACC Accessibility Indicator Factsheets. 2015. С. 25.
5. Wilson A.G. The use of entropy maximizing models in the theory of trip distribution, mode split and route split. Journal of Transport Economics and Policy. 1970.
6. Kotavaara O. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. Finland case study. 2013. С. 11-43.
7. Spiekermann K. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. Bavaria case study. 2014. С. 9-32.
8. Fiorello D. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. Northern Italy case study. 2013. С. 9-30.
9. Что такое ГИС. // <https://nextgis.ru/chto-takoe-gis/> (дата обращения 15.12.2024).
10. Цыпкин Ю.А., Папаскири Т.В. Перспективы совершенствования геостратегического управления активами страны на основе единой системы пространственных данных. // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, №12, 2022.

REFERENCES

1. Katanandov S.L., Demin A.YU. Problemy i perspektivy razvitiya sistemy upravleniya kommunal'noi infrastrukturoi v Rossiiskoi Federatsii [Problems and Prospects for the Development of the Public Utilities Infrastructure Management System in the Russian Federation]. // Upravlencheskoe konsul'tirovanie [Management Consulting], 2021, pp. 80.
2. Somov E.H. V. Kak izmerit' transportnuyu dostupnost'? [How to measure transport accessibility?] 2016. // <https://smartloc.ru/accessibility> (access date 15.12.2024).
3. Lavrinenko P.A., Romashina A.A. Transportnaya dostupnost' kak indikator razvitiya regiona [Transport accessibility as an indicator of regional development]. // Problemy prognozirovaniya [Problems of forecasting], 2019, № 6, pp. 136.
4. Spiekermann K., Wegener M. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. TRACC Accessibility Indicator Factsheets, 2015, pp. 25.
5. Wilson A.G. The use of entropy maximizing models in the theory of trip distribution, mode split and route split. Journal of Transport Economics and Policy. 1970.
6. Kotavaara O. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. Finland case study, 2013, pp. 11-43.
7. Spiekermann K. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. Bavaria case study, 2014, pp. 9-32.
8. Fiorello D. TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe Applied Research. Northern Italy case study, 2013, pp. 9-30.
9. Chto takoe GIS? [What is GIS?] // <https://nextgis.ru/chto-takoe-gis/> (access date 15.12.2024).
10. Tsypkin Yu.A., Papaskiri T.V. Perspektivy sovershenstvovaniya geostrategicheskogo upravleniya aktivami strany na osnove edinoi sistemy prostranstvennykh dannykh [Prospects for improving the geostrategic management of the country's assets based on a unified spatial data system]. // Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel' [Land management, cadastre and land monitoring], №12, 2022