

Развитие транспортной системы Пензенской агломерации в XXI веке

Дана характеристика транспортной системы крупной городской агломерации. Отмечен рост пассажиропотоков на личных легковых автомобилях при синхронном падении пассажирских перевозок на общественном транспорте. Показана динамика скорости транспортных передвижений в крупном городе. Определена потребная площадь городской территории в расчете на один легковой автомобиль горожан. Отражены тренды роста степени преодолимости расстояний, активизации процессов агломерирования и субурбанизации пригородов крупных городов.

Ключевые слова: агломерация, транспортная инфраструктура, ядро агломерации, спутниковая зона агломерации, пассажиропоток, улично-дорожная сеть, транспортно-пересадочные узлы, пригородная зона.



ZIYATDINOV Z. Z., ZIYATDINOV T. Z.

DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SYSTEM PENZA AGGLOMERATION IN THE XXI CENTURY

The characteristic of the transport system of a large urban agglomeration is given. There was an increase in passenger traffic on personal cars with a synchronous drop in passenger traffic on public transport. The dynamics of the speed of transport movements in a large city is shown. The required area of the city territory per one passenger car of citizens is defined. Trends of growth of distance surmountability, activation of agglomeration and suburbanization of suburbs of large cities are reflected.

Keywords: agglomeration, transport infrastructure, agglomeration core, satellite agglomeration zone, passenger traffic, street and road network, transport hubs, suburban area.

**Зиятдинов
Зуфар
Закиевич**

кандидат архитектуры,
доцент, Пензенский
государственный
университет архитектуры
и строительства

e-mail: z.ufar@yandex.ru



**Зиятдинов
Тимур
Зуфарович**

магистрант Пензенского
государственного уни-
верситета строительства
и архитектуры, архитектор
ООО «Юникс»

e-mail: tz1459@yandex.ru

Количественно-качественные характеристики функционирования агломерации во многом определяются уровнем развития ее транспортной инфраструктуры [1, 6, 7, 8, 10, 14], в связи с чем актуализируется необходимость исследований развития транспортных систем в границах агломераций. Внимание исследователей обращено в основном на агломерации крупнейших городов, особенно столичных городов с многомиллионным населением [2, 3, 9, 12, 13]. Проблемы формирования транспортно-дорожной сети и динамики интенсивности трафика в агломерациях с ядрами-крупными городами остались без достаточного внимания исследователей и не нашли адекватного отражения в современной научной и практико-проектной градостроительной деятельности и требуют изучения.

Цель статьи — определить взаимосвязь между развитием транспортной инфраструктуры крупного города и усилением процессов агломерирования посредством увеличения скорости транспортных сообщений, возрастания степени преодолимости пространства и интенсификации маятниковых пассажиропотоков

между ядром и поселениями спутниковой зоны агломерации.

Методология работы построена на графо-аналитическом рассмотрении проектных и картографических материалов, включая кадастровые карты, натурных обследований элементов транспортной инфраструктуры и микрорайонов жилой застройки сельских поселений ближних пригородов Пензы, изучении статистических данных по уровню автомобилизации населения, сведений риелторских компаний о количестве сделок купли-продажи односемейных жилых домов в сельских населенных местах в границах изохроны 30-минутной транспортной доступности областного центра.

Результаты исследования

Городской округ Пенза является региональным центром Пензенской области и агломерации, относится к группе крупных городов, расположен в средней полосе европейской части России в Приволжском федеральном округе, имеет население в 524 тыс. жителей с незначительной динамикой прироста. Наблюдаемые здесь градостроительные тенденции развития агломерационной транспортной инфраструк-



Иллюстрация 1. Динамика уровня автомобилизации населения Пензенской агломерации за период с 2005 по 2019 г.



Иллюстрация 2. Сопоставление пассажиропотоков на личном и общественном транспорте. Штриховой линией обозначен этап, после которого большая часть пассажиров совершает поездки на личном транспорте

туры представляются типичными для многих регионов России и ряда зарубежных стран.

По данным УГИБДД по Пензенской области уровень автомобилизации жителей агломерации увеличился в 2,57 раза со 134 в 2005 г. до 345 личных легковых автомобилей на 1000 жителей в 2019 г. (Иллюстрация 1).

Темпы ежегодного положительного прироста уровня автомобилизации составили от 3 до 14% в год. Наибольшие темпы прироста, более 10% в год, отмечены в 2005–2009 гг. С 2005 по 2015 г. уровень автомобилизации более чем удвоился: со 134 до 306 авто/1000 чел., что составляет 228% роста.

Рост уровня автомобилизации сопровождается увеличением пассажиропотока на личном легковом транспорте при синхронном падении объема пассажироперевозок на общественном транспорте (Иллюстрация 2).



Иллюстрация 3. Модернизация транспортной системы ядра Пензенской агломерации за период с 2008 по 2020 г.



Иллюстрация 4. Автомагистрали спутниковой зоны Пензенской агломерации, модернизированные за период с 2008 по 2020 г.

Между растущим количеством личных автомобилей, получивших абсолютный приоритет в объемах пассажироперевозок, и качественными параметрами существующей улично-дорожной сети возникает противоречие, проявляющееся в форме транспортных пробок, дефицита автостоянок, низкой средней скорости движения и сверхнормативных затрат времени на транспортно-пассажирские сообщения [4, 5, 15]. Разрешением этого противоречия явилась начавшаяся десятилетие назад качественная модернизация транспортной системы как в ядре, так и в спутниковой зоне агломерации: увеличена плотность транспортной сети посредством трассировки новых магистралей; увеличена пропускная способность ряда существующих дорог за счет их реконструкции; на пересечениях магистралей с интенсивным движением сооружены двухуровневые развязки; по-

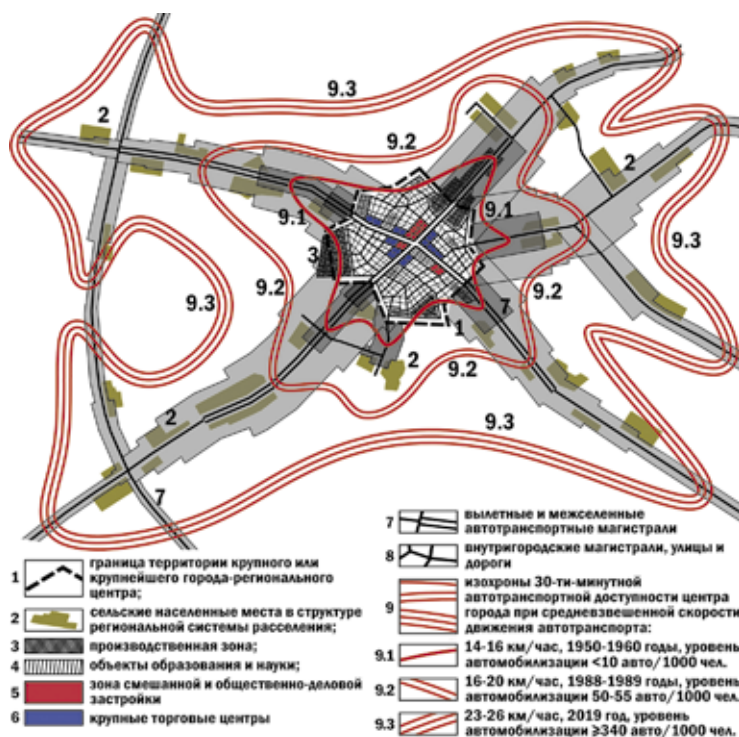


Иллюстрация 5. Рост преодолимости расстояний или «сжатие пространства» во времени. Изохроны 30-минутной доступности центра условного города для трех периодов времени при разном уровне автомобилизации совмещены с картограммой транспортных потоков на вылетных магистралях. Чем больше средневзвешенная скорость движения, тем большее расстояние преодолевается за один и тот же интервал времени. Средневзвешенная скорость движения во многом определяется долей пассажиропотока на личном легковом транспорте, средняя скорость движения которого больше относительно общественного транспорта

строены и находятся в стадии строительства 5 путепроводов и мостовых переходов; выполнено современное обустройство улично-дорожной сети; внедряется система «умный трафик»; организовано дополнительное железнодорожное сообщение Пензы с близкими пригородами; активизируется использование каршеринга и водного речного сообщения (Иллюстрация 3, 4).

Действительная динамика уровня автомобилизации и роста транспортной подвижности населения превысила прогнозные показатели генерального плана развития Пензы, разработанного в 2008 г. с расчетным сроком в 25 лет. Поэтому реальные мероприятия по совершенствованию магистрально-дорожной сети оказались значительно масштабнее мер, предусмотренных «Схемой магистралей и транспорта». В связи с этим генплан города не может использоваться в качестве регулятора транспортной системы муниципального образования. Требуется корректировка либо новая разработка градостроительной документации.

В результате переориентации пассажиропотока на легковой транспорт и модернизации инфраструктуры

выросла средневзвешенная скорость культурно-бытовых и трудовых передвижений населения в силу большей маневренности и скорости легкового транспорта относительно общественного. В 2018 г. скорость равнялась в часы пик 23,24 км/час, вне часов пик — 27,35 км/час [5] против, соответственно, 18-ти и 21,5 км/час в 1991 г. [9]. Рост скорости сообщения в XXI в. как результат модернизации транспортной инфраструктуры отмечается во многих агломерациях развитых государств [5, 16].

Прирост скорости поездок и численности легковых автомобилей приводит к повышению степени преодолимости территорий и так называемому «сжатию пространства» (Иллюстрация 5). Быстрее преодолевается путь от центра Пензы до ее окраин, составляющий по разным направлениям от 5,5 до 9,9 км. Затраты времени на преодоление этого пути при скорости 27,35 км/час составляют 12–21 мин. Исходя из психологически приемлемого времени на передвижения до места жительства, составляющего для крупного города 30 мин. [1, 3, 6, 8, 9], имеется 9–18-минутный «запас» для поездки в пригород-

ную зону, что эквивалентно 10–20 км пути по межселенной магистрали. Поэтому за 30 мин можно из центра города доехать до его периферии и выехать в спутниковую зону агломерации. При поездках в часы пик со скоростью 23,24 км/час путь от центра ядра агломерации до ее спутниковой зоны требует 15–26 минут, а за 30 мин преодолевается расстояние до границы города и далее в пригород на 2–6 км.

Приращение скорости транспортных корреспонденций усиливает потенциал территориального расширения города, который в настоящее время реализуется в увеличении числа поездок за город, в возрастающем в последнее десятилетие (от 2 до 7% ежегодно [4]) количестве приобретенных жителями Пензы односемейных домов в ближних ее пригородах. Большинство горожан, приобретающих жилую недвижимость в спутниковой зоне агломерации, сохраняют квартиру в городе в качестве второго жилища для временного пребывания [4, 11, 17], в результате чего уменьшается плотность постоянного населения в районах многоквартирной застройки центра агломерации [4]. Отток части горожан в пригороды обуславливает опережающий характер темпов роста численности и плотности населения (фундаментальные градостроительные показатели) в спутниковой зоне агломерации сравнительно с ее ядром [4]. Возрастает интенсивность маятниковых транспортных потоков из сельских населенных мест в ядро агломерации. Усиливается взаимосвязь между развитием областного центра и его пригородной зоны. Становится малоэффективным существующее градорегулирование, при котором градостроительная документация разрабатывается отдельно для каждого муниципального образования. Актуализируется необходимость разработки генерального плана развития агломерации как целостно-динамичной структурно-функциональной системы.

Одной из причин усиления центростремительных потоков горожан является ухудшение экологической ситуации в городе, к чему во многом приводит интенсивная автомобилизация населения посредством постоянно возрастающих ее негативных факторов: объемы выхлопных газов, шумовое давление, прессинг на озелененные территории, экспансия на дворовые пространства жилой застройки.

Каждый принадлежащий горожанам личный легковой автомобиль требует около 208 кв. м городской

территории, что определено выполненным нами расчетом, приводимом ниже в кратком виде.

1 Определена сумма площади городских земельных участков объектов для создания условий функционирования автомобилей: открытые автостоянки (при жилых домах, местах приложения труда, объектах общественного обслуживания), станции технического осмотра и обслуживания автомобилей, ремонтные мастерские, АЗС, АГЗС, магазины автозапчастей, боксовые гаражи, многоуровневые паркинги, а также участки проезжих частей автомагистралей и проездов города. Не учитывались дороги грузового движения и подъездные дороги к промышленным и коммунально-складским зонам, земли автотранспортных предприятий и участки автосервиса при промышленных предприятиях.

2 Разделив полученную в соответствии с пунктом 1 сумму на совокупное число автомобилей в городе, получили частное, представляющее средний расход городской территории на 1 автомобиль без учета марок и типов (грузовой, легковой, пассажирский) автомобилей.

3 На основе (предоставленных управлением транспорта и связи Пензенской городской администрации) данных о численности и типах автомобилей парка общественного транспорта (большой и малой вместимости, маршрутного и такси), грузового и легкового транспорта юридических лиц, с применением общеизвестных коэффициентов приведения, вычислен показатель городской территории, приходящейся на один личный автомобиль жителя города. Величина показателя для Пензы на сегодняшний день составляет 208 м² городской земли. Со временем полученная цифра будет уменьшаться за счет интенсификации функционального использования земель города или увеличиваться при территориально-экстенсивном его развитии.

Увеличение средневзвешенной скорости передвижений способствует усилению агломерирования территорий за счет роста интенсивности встречных маятниковых миграционных потоков с разными доминирующими целями. С одной стороны, растут центростремительные потоки маятниковых мигрантов из сел в областную центр с трудовыми и культурно-бытовыми целями. С другой стороны, усиливается центробежное течение потоков горожан с рекреационными целями в агломерационную спутниковую зону, где 80% пензен-

ских семей имеют вторые жилища, из которых около 26–27% построены с условиями для круглогодичного пребывания [4, 5, 10]. Транспортные потоки в структуре агломерации имеют неравномерную интенсивность и реверсивный характер в силу их концентрации в определенные периоды. Круглогодично в будние дни в утренние часы пик направляются маятниковые мигранты с трудовыми целями из сел в город, в вечерние часы пик — в обратном направлении. В период дачного сезона в вечернее время по пятницам и в дообеденное время по нерабочим дням — поездки горожан в принадлежащие им загородные вторые жилища с возвращением в город в утреннее время понедельника и вечерние часы в нерабочие дни.

Интенсификация движения вызывает образование вдоль вылетных магистралей транспортно-пересадочных узлов, где концентрируются пешеходно-трафиковые потоки и возникают торгово-обслуживающие кластеры: крупные торгово-развлекательные центры, рынки, офисы, бизнес-центры, перехватывающие парковки, автозаправочные станции и т. д. На примыкающих межселенных территориях активизируется развитие объектов придорожного обслуживания [3–5].

Заключение

1 В течение XXI в. в развитии транспортной инфраструктуры Пензенской агломерации произошли существенные качественные трансформации: рост уровня автомобилизации жителей до уровня, когда в среднем каждая семья имеет легковой автомобиль; растущая переориентация пассажиропотока с общественного транспорта на личный легковой транспорт; появление магистралей, построенных за внебюджетные средства; строительство новых и реконструкция существующих магистралей и многоуровневых транспортных развязок в соответствии с современными нормативами; освоение новых видов транспорта для городских и пригородных пассажироперевозок: вертолетного, каршеринга, железнодорожного, водного.

2 Современный уровень транспортной системы обеспечивает возможности за ментально приемлемое время достигать пригородные зоны крупных городов и является одной из основных причин развития процессов субурбанизации: опережающего роста численности и плотности жителей спутниковой зоны агломерации сравнительно с ее ядром.

3 Реновация транспортной инфраструктуры способствовала усилению функциональных связей в структуре агломерации: увеличение интенсивности транспортных сообщений в пределах ядра агломерации и в ее спутниковой зоне; рост транспортной подвижности населения областного центра и ближних пригородов; увеличение частоты поездок в загородные вторые жилища; рост в спутниковой зоне агломерации доли садовых домов с условиями для круглогодичного пребывания; рост числа и доли горожан, планирующих приобрести земельные участки под индивидуальное жилищное строительство в пригороде; возрастание интенсивности маятниковых миграций из сельских поселков в ядро агломерации.

4 Отток части горожан в ближние пригороды отражает более высокое или близкое к равенству качество жизни в сельских поселках спутниковой зоны агломерации по сравнению с городом-центром областной системы расселения за счет возможности использования жителями пригородов объектов соцкультбыта и мест приложения труда в ядре агломерации и относительно лучшей экологии за его границами.

5 В XXI в. в связи с развитием транспортных систем планирование пространственного развития города в форме генерального плана муниципального образования не учитывает феномен «сжатия пространства» и роста степеней преодолимости расстояний. Интенсификация связей внутри агломерации обуславливает необходимость рассматривать агломерацию как самостоятельную структурно-планировочную единицу. Перечень документов градостроительного регулирования необходимо дополнить схемой развития агломерации в связи с интенсификацией функционально-градостроительного использования внутриселенных и межселенных территорий в окружении крупных городов из-за распространения ареалов ежедневного обитания горожан за административные границы города, как минимум на расстояние 30-минутной транспортной доступности его центра, особенно в летний период, в связи с поездками горожан в загородные зоны отдыха и принадлежащие им вторые жилища.

Список использованной литературы

- 1 Боков А. В. О стратегии пространственного развития // АМІТ. — 2018. — № 4 (45). — С. 13–37.

- 2 Дрючин Д. А., Майоров М. А. Основные направления повышения качества транспортного обслуживания населения городским пассажирским транспортом по регулярным маршрутам // Вестник ОГУ. — 2015. — № 4 (179). — С. 30–36.
- 3 Зиятдинов З. З. Градостроительное развитие второго жилища в контексте диалектики // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2017. — № 3 (34). — С. 36–39.
- 4 Зиятдинов З. З., Зиятдинов Т. З. Градостроительная тенденция: трансформация второго жилища в основное жилье // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2019. — № 2 (41). — С. 54–58.
- 5 Зиятдинов З. З., Зиятдинов Т. З. Скорость пассажиропотоков крупного города (на примере Пензы) // АМІТ. — 2018. — № 1 (42). — С. 227–234.
- 6 Колясников В. А. Развитие понятия «городская агломерация» // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2015. — № 2. — С. 10–15.
- 7 Крашенинников А. В. Макропространства городской среды // АМІТ. — 2016. — № 3 (36). — С. 1–11.
- 8 Митягин С. Д. Градостроительные инструменты обеспечения условий устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации // Academia. Строительство и архитектура. — 2016. — № 3. — С. 96–98.
- 9 Петрова З. К., Долгова В. О. Развитие малоэтажного жилищного строительства на территории Центрального федерального округа // Academia. Строительство и архитектура. — 2018. — № 2. — С. 115–125.
- 10 Fang C., Yu D. Urban Agglomeration: an Evolving Concept of an Tmerging Phenomenon // Landscape and Urban Planning. — 2017. — Vol. 162. — P. 126–136.
- 11 Kong X., Yang J. A scenario-based map-matching algorithm for complex urban road network // J. of Intelligent Transportation Systems. — 2019. — Vol. 23. — P. 617–631.
- 12 Little A. D. The Global Public Transport Awards. UITP Awards. 2015. — 41 p.
- 13 Niu F., Wang F., Chen M. Modelling Urban Spatial Impacts of Land-Use / Transport Policies // J. Geogr. Sci. — 2019. — № 29 (2). — P. 197–212.
- 14 Ren W. Inter-City Passenger Transport in Larger Urban Agglomeration Area: Emissions and Health Impacts // J. of Cleaner Production. — 2016. — Vol. 114. — P. 412–419.
- 15 Sheela A. Development of Delay Models Using Simulation in a Heterogeneous Traffic Condition. International Journal for Traffic and Transport Engineering (IJTTE), 2017. — Vol. 7 (1). — Pp. 52–67
- 16 Sohi M. E., Dashtestaninejad H., Khademi E. Effects of Roadway and Traffic Characteristics on Accidents Frequency at City Entrance Zone // International Journal of Transportation Engineering. — 2019. — Vol. 7. — № 2 (26). — P. 139–152.
- 17 Wang W., Tian Z., Li K., Yu B. Real-time short turning strategy based on passenger choice behavior // J. of Intelligent Transportation Systems. — 2019. — Vol. 23. — P. 569–582.
- vestnik UralNIIProekt RAASN. — 2017. — № 3 (34). — С. 36–39.
- 4 Ziyatdinov Z. Z., Ziyatdinov T. Z. Gradostroitel'naya tendenciya: transformaciya vtorogo zhilishcha v osnovnoe zhil'e // Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN. — 2019. — № 2 (41). — С. 54–58.
- 5 Ziyatdinov Z. Z., Ziyatdinov T. Z. Skorost' passazhiropotokov krupnogo goroda (na primere Penzy) // AMIT. — 2018. — № 1 (42). — С. 227–234.
- 6 Kolyasnikov V. A. Razvitie ponyatiya «gorodskaya aglomeraciya» // Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN. — 2015. — № 2. — С. 10–15.
- 7 Krashenninnikov A. V. Makroprostranstva gorodskoj sredy // AMIT. — 2016. — № 3 (36). — С. 1–11.
- 8 Mityagin S. D. Gradostroitel'nye instrumenty obespecheniya uslovij ustojchivogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii // Academia. Stroitel'stvo i arhitektura. — 2016. — № 3. — С. 96–98.
- 9 Petrova Z. K., Dolgova V. O. Razvitie maloetazhnogo zhilishchnogo stroitel'stva na territorii Central'nogo federal'nogo okruga // Academia. Stroitel'stvo i arhitektura. — 2018. — № 2. — С. 115–125.
- 10 Fang C., Yu D. Urban Agglomeration: an Evolving Concept of an Tmerging Phenomenon // Landscape and Urban Planning. — 2017. — Vol. 162. — P. 126–136.
- 11 Kong X., Yang J. A scenario-based map-matching algorithm for complex urban road network // J. of Intelligent Transportation Systems. — 2019. — Vol. 23. — P. 617–631.
- 12 Little A. D. The Global Public Transport Awards. UITP Awards. 2015. — 41 p.
- 13 Niu F., Wang F., Chen M. Modelling Urban Spatial Impacts of Land-Use / Transport Policies // J. Geogr. Sci. — 2019. — № 29 (2). — P. 197–212.
- 14 Ren W. Inter-City Passenger Transport in Larger Urban Agglomeration Area: Emissions and Health Impacts // J. of Cleaner Production. — 2016. — Vol. 114. — P. 412–419.
- 15 Sheela A. Development of Delay Models Using Simulation in a Heterogeneous Traffic Condition. International Journal for Traffic and Transport Engineering (IJTTE), 2017. — Vol. 7 (1). — Pp. 52–67
- 16 Sohi M. E., Dashtestaninejad H., Khademi E. Effects of Roadway and Traffic Characteristics on Accidents Frequency at City Entrance Zone // International Journal of Transportation Engineering. — 2019. — Vol. 7. — № 2 (26). — P. 139–152.
- 17 Wang W., Tian Z., Li K., Yu B. Real-time short turning strategy based on passenger choice behavior // J. of Intelligent Transportation Systems. — 2019. — Vol. 23. — P. 569–582.

References

- 1 Bokov A. V. O strategii prostranstvennogo razvitiya // АМІТ. — 2018. — № 4 (45). — С. 13–37.
- 2 Dryuchin D. A., Majorov M. A. Osnovnye napravleniya povysheniya kachestva transportnogo obsluzhivaniya naseleniya gorodskim passazhirskim transportom po reguljarnym marshrutam // Vestnik OGU. — 2015. — № 4 (179). — С. 30–36.
- 3 Ziyatdinov Z. Z. Gradostroitel'noe razvitie vtorogo zhilishcha v kontekste dialektiki // Akademicheskij

Zufar Ziyatdinov

Candidate of Architecture, Associate Professor, Penza State University of Architecture and Construction; Open Company «Formula»
e-mail: z.uf@yandex.ru

Timur Ziyatdinov

Undergraduate, of Penza State University of Architecture and Construction, Architect of LLC «UNIX»
e-mail: tz1459@yandex.ru

Статья поступила в редакцию в декабре 2019 г.
Опубликована в марте 2020 г.