

DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-4-45-57

Теслер К.И., *Додонова М.А.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

*E-mail: dodonova02@mail.ru

ТЕНДЕНЦИИ РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОБЛЕМ В МЕГАПОЛИСАХ И ЭВОЛЮЦИЯ ПРОЕКТНОГО МЫШЛЕНИЯ

Аннотация. Заторы в мегаполисах из-за экстремальной плотности населения и недостаточной эффективности транспортной инфраструктуры приводят к серьезным последствиям. Пробки влекут за собой не только дискомфорт для пассажиров, но и негативное воздействие на экономику и окружающую среду. Чтобы стабилизировать ситуацию и ликвидировать отрицательное влияние неэффективного трафика на жизнь мегаполисов, необходимо пересмотреть ранее используемые приемы и определить новые меры по решению проблемы. Методы исследования включают в себя обзор и систематизацию информационных источников, связанных с экономическими, градостроительными и социальными аспектами транспортной инфраструктуры. С помощью обобщения и сопоставления результатов отечественного и зарубежного опыта устранения дорожных заторов выявлены устаревшие методы и определены тенденции развития проектного мышления в области строительства дорожных пространств. Актуальные рейтинги транспортных систем позволяют зафиксировать список лидеров с эффективной политикой развития общественного транспорта. Концептуальное моделирование демонстрирует современные особенности размещения улично-дорожных сетей в границах города. Для совершенствования городской мобильности необходим комплексный подход: активное внедрение инноваций в транспортную структуру, изменение градостроительного мышления, пересмотр управленческого воздействия, изменение приоритетов в пользу потребностей пешеходов и информирование общества, вовлечение его в процесс модернизации. Эти приемы позволят создать современные и умные городские пространства, соответствующие потребностям современного общества.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, мобильность, урбанизированные территории, инновация, мегаполис, устойчивые городские планы.

Введение. Мегаполисы, как высоко урбанизированные территории, характеризуются развитой инфраструктурой, множеством социокультурных и экономических возможностей. Как следствие, их особенностью является экстремальная плотность населения, большое число автомобилей, густонаселенные города-спутники.

Ядра агломераций ориентированы на эффективную деятельность человека. Жители мегаполисов вынуждены справляться с оперативностью и мобильностью. Однако в соответствии с тезисом Гегеля об «иронии истории», который фиксирует феномен несовпадения целей человеческих усилий и полученного результата, массовая автомобилизация приводит к образованию заторов и замедлений на оживленных участках дороги взамен быстрых и комфортных перемещений [1]. Выбор транспортной инфраструктуры мегаполисов в качестве объекта исследования позволит установить закономерность действий, ведущих к желаемым условиям мобильности.

Вынужденное длительное пребывание в пути забирает самый ценный ресурс человека, такой как время, оказывает негативное влияние на эмоциональное состояние и работоспособность населения. Пробки не только доставляют неудобство пассажирам, но и отрицательно сказываются

на экономических процессах и экологической ситуации планеты [2].

Задержки товаров не удовлетворяют запросы потребителей и ослабляют бизнес. Пробки приводят к деградации финансового механизма, поскольку транспортная система является одним из важнейших элементов экономики [3]. Непродуктивный транспорт бессмысленно расходует топливо, как экономический и материальный ресурс, и загрязняет окружающую среду. Испорченный выбросами воздух подвергает опасности здоровье человека, животных и ухудшает состояние экосистемы в целом [4]. Непроработанность и легкомыслие в этой теме могут замедлить инновационное развитие городов и даже довести положение до катастрофы, потому что современные мегаполисы нуждаются в постоянном увеличении объема транспортного сообщения, повышения его надежности, безопасности и качества. [5].

Транспортная проблема существует уже более сотни лет. Ещё в начале XX века появились первые упоминания об остановке движения на улицах крупных американских городов из-за избытка автомобилей. По некоторым источникам само слово "пробка" (traffic jam) было создано журналистами из Saturday Evening Post в 1908 г., когда потребовалось описать затруднительную

автомобильную ситуацию, возникшую на улицах района Манхэттен в Нью-Йорке. В этот период начали внедряться различные меры и инновации по борьбе с пробками.

Урбанизация, стремление к сокращению времени на получение результата и растущее число горожан ставят новые задачи перед техническим прогрессом в транспортной сфере. В научной литературе множество работ исследует вопрос преобразования негативных особенностей транспортной сети. Например, советский и российский ученый Н.В. Правдин занимался вопросом транспортной логистики, делая упор на взаимодействие различных видов транспорта [6]. Он разработал основы построения генеральных схем транспортных узлов, внес значительный вклад в проектирование железнодорожных станций и их конструкций, размещенных в комплексе с городскими видами транспорта, что положило начало унифицированной транспортной системе. Независимый консультант Д. Саттон занимался исследованием географической мобильности в социальном и политико-экономическом контексте. Он разработал транспортные информационные системы, и предложил концепцию сочетания технологий с логистикой [7]. Настоящее время характеризуется активной цифровизацией, развитием искусственных интеллектуальных систем и быстрым изменением условий и характера мобильности. Вопрос внедрения инновационных технологий в градостроительное планирование и оптимизации навигации потоков транспортных средств остаётся малоизученным. Процесс по увеличению мобильности и снижению дорожных заторов продолжается и сегодня, несмотря на большое количество проведенных реформ в этой сфере.

Некоторые из разработанных средств оказались неэффективными. Например, в Лос-Анджелесе (США) проводились мероприятия по расширению дорог и строительству новых магистралей. Предпосылкой этому процессу послужило активное расширение частного сектора и производственных учреждений города. В конце XIX в. появились новые тесно взаимодействующие города, такие как Пассадина и Бербанк. Автобусные маршруты не могли обеспечить доступ ко всем жилым кварталам и актуальным удаленным территориям, а местные власти, стремясь удовлетворить потребности автовладельцев, не предпринимали инновационных мер по созданию разветвленной сети общественного транспорта. Карта города стала представлять плотную сетку дорог и хайвеев, где вопрос мобильности граждан решался с помощью личного автомобиля. Растущее число машин все больше перерастало

возможности дорожного полотна, из-за чего пробки стали характерной чертой мегаполиса.

Иногда нестандартные события создают пробки на дорогах: так в 1969 году штат Вашингтон (США) остановился из-за рок-фестиваля, ураган Техаса (США) сформировал 60-километровый дорожный затор, Сан-Пауло (Бразилия) прославился самым длинным затором в 292 км в 2008 году, а в Китае люди провели в пробке 11 дней в 2010 году.

Неудобные схемы движения стали причиной заторов на улицах Санкт-Петербурга (Россия). Плохая координация перемещений и неэффективное управление светофорами ухудшили ситуацию на дорогах. В Москве (Россия) первые пробки появились в начале 20-го века, а с ростом числа автомобилей и населения заторы стали частью городской дорожной сети. «Генплан возможностей», предусматривающий развитие деловых районов и масштабное строительство дорог, оказался провальной идеей. Парадокс Браса фиксирует закономерность: увеличение пробок с растущим числом дорог [8]. Поэтому переустройство города под автомобилистов ограничивает в правах людей, которым недоступно владение транспортным средством, и затрудняет перемещение владельцев автомобилей в силу нехватки территорий для прокладки достаточного количества дорог. Из-за совокупности этих факторов по исследованию нидерландской компании Tom Tom в 2013 году Москва была признана мировым лидером по длине пробок [9].

Современный мир нуждается в быстром выполнении задач и оперативном принятии решений. Чем крупнее и многофункциональнее город, тем острее стоит вопрос мобильности, комфорта и безопасности [10], вследствие которых этот город становится еще более эффективным и развитым. Планирование городской среды, безусловно, остается важнейшим элементом для получения продуктивных и устойчивых результатов, падения автомобильной зависимости [11]. Но меры по расширению транспортной инфраструктуры и изменению её конфигурации не оказывают положительное влияние на возникшую транспортную проблему в мегаполисах, хотя экстенсивный метод иногда является необходимым направлением изменений, без которых дальнейшее интенсивное развитие невозможно [12].

Обзор проблем, возникающих на дорогах крупных городов позволяет установить актуальные научно-исследовательские задачи: выявление и фиксация верных градостроительных решений, установление негативных факторов, оказывающих влияние на городской трафик, изучение комплекса разработанных и предпринятых решений по устранению заторов в мегаполисах.

Цель исследования: определить вектор развития мер по совершенствованию городского трафика и разработать предложения по оптимизации процессов и их модернизации внутри заложенной инфраструктуры в рамках интенсивного эволюционирования.

Материалы и методы. Чтобы выявить результативные меры устранения транспортных заторов, обратимся к сравнительному анализу градостроительных структур мегаполисов, изучим характерные показатели транспортной сферы и сопоставим принципы устройства дорожной логистики с эффективностью борьбы с пробками.

Исследование городской инфраструктуры Лондона (Англия) показывает среднюю скорость движения на дорогах в 34 км/ч. Такого результата удалось добиться благодаря утверждению платы за въезд в центральные районы. В городе введены существенные ограничения на личный транспорт, выраженные в стоимости его использования (рис. 1). Снижение транспортной активности

стало возможным за счет ценообразования на зонированный проезд и парковочные места. Эта мера привела к увеличению использования общественного транспорта и шеринговых средств передвижения. Альтернативные пути проезда, такие как железнодорожные ветки, велодорожки, при высокой доступности и удобстве (рис. 2, 3) разгрузили основные дорожные магистрали Лондона. Мегаполис испытывал негативное влияние автомобилизации, но еще в конце шестидесятых годов стали разрабатываться меры по его ослаблению. В 1968 году в Лондоне была обустроена первая полоса для автобусов с бордюром на Парк-Лейн. Хорошая статистика передвижения была получена в результате внедрения полос на Брикстон-роуд в 1969 году и набережной Альберта в 1975 году. Сейчас общественный транспорт мегаполиса остается безопасным способом передвижения, связывает все районы города разветвленной сеткой маршрутов (рис.4) и сохраняет высокие показатели устойчивого развития (рис. 5).

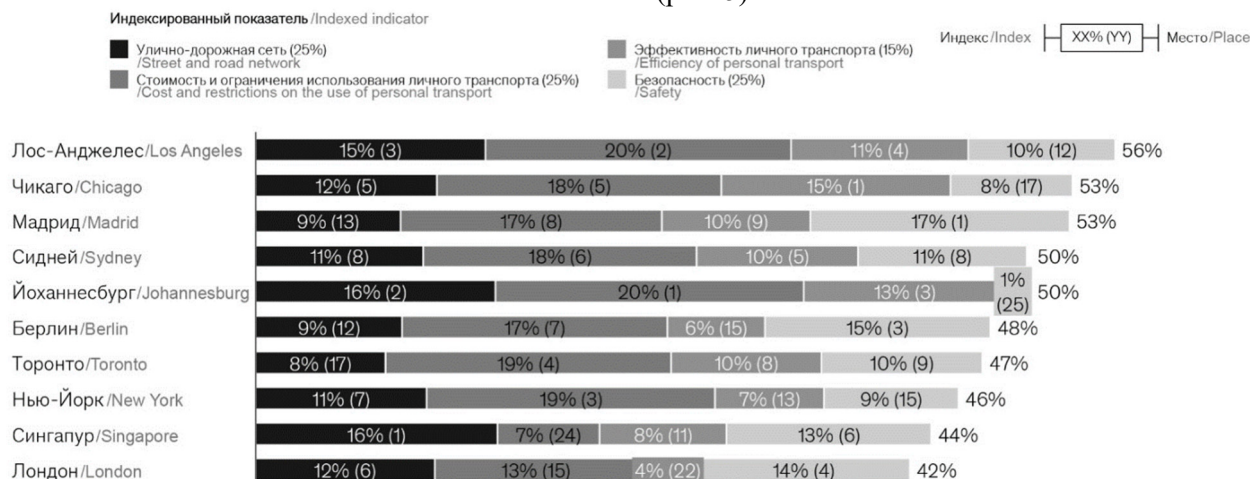


Рис. 1. Рейтинг стран мира по показателям использования личного транспорта. [https://clck.ru/34hJea]

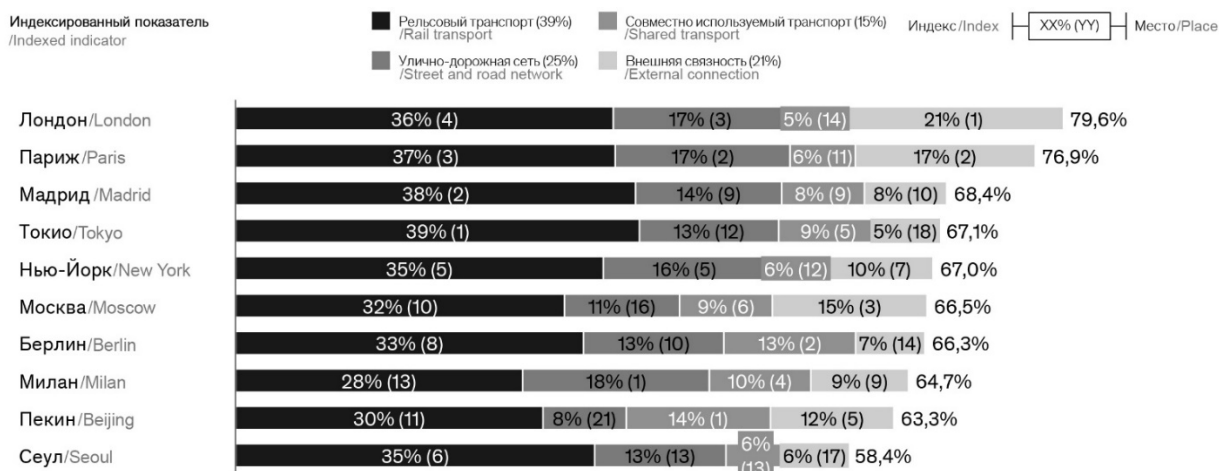


Рис. 2. Рейтинг стран мира по показателям физической доступности. [https://clck.ru/34hJea]

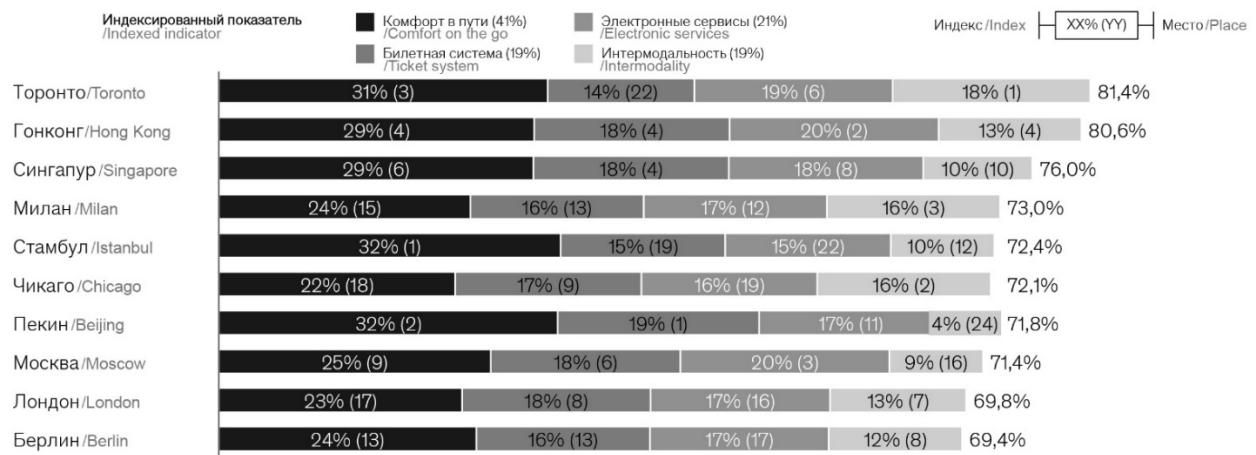


Рис. 3. Рейтинг стран мира по показателям удобства. [https://clck.ru/34hJea]

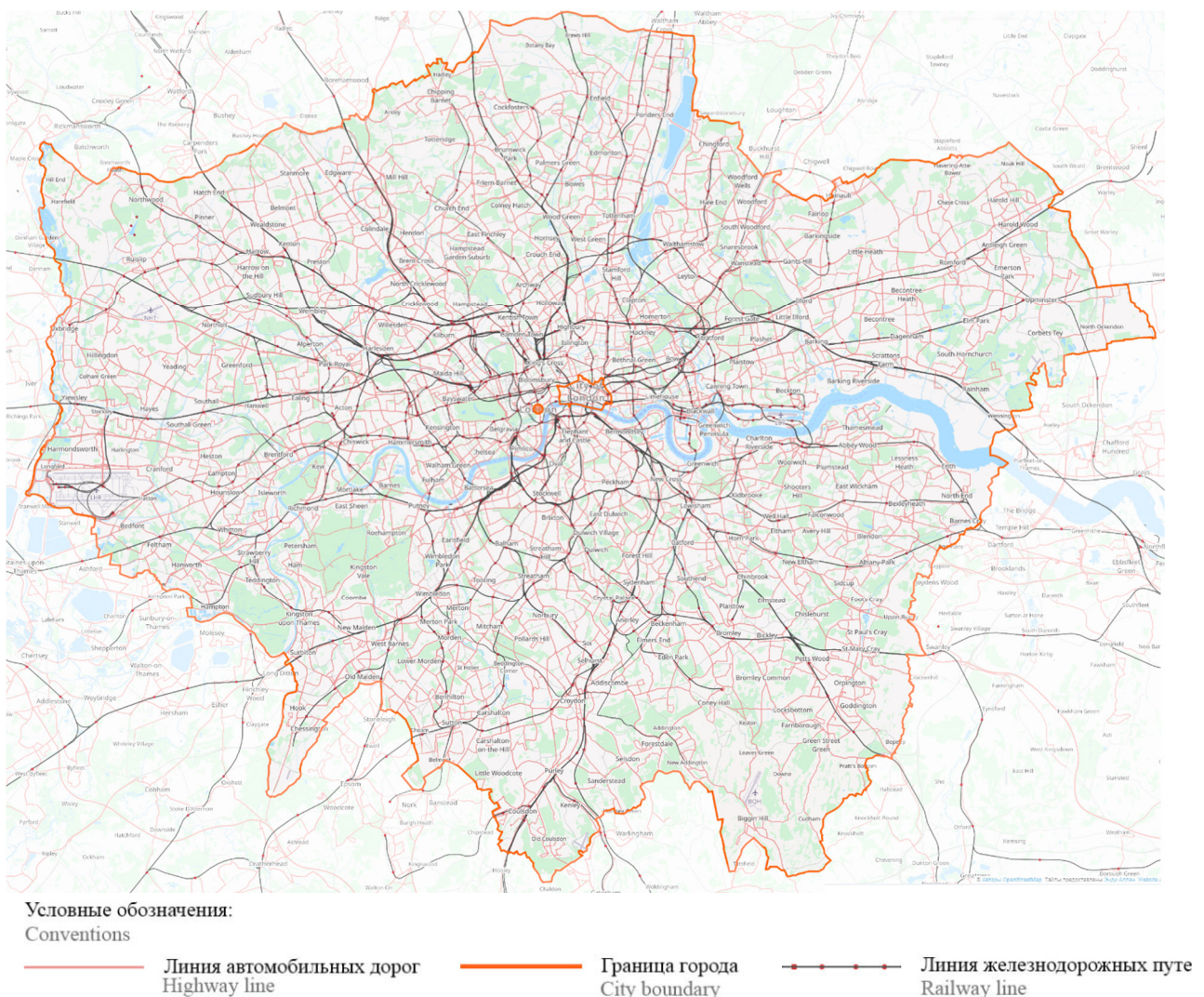


Рис. 4. Карта-схема транспортной сети Лондона. [https://clck.ru/392vkU]

Нью-Йорк (США) изначально проектировался с учетом высокой транспортной нагрузки. Он имеет систему улиц, ориентированных в строгом прямом направлении, развитую дорожную

сеть (рис.1), что облегчает движение и обеспечивает хорошую проходимость. В настоящее время карта города представляет из себя стройную систему взаимосвязанных железнодорожных и автомобильных линий (рис. 6).

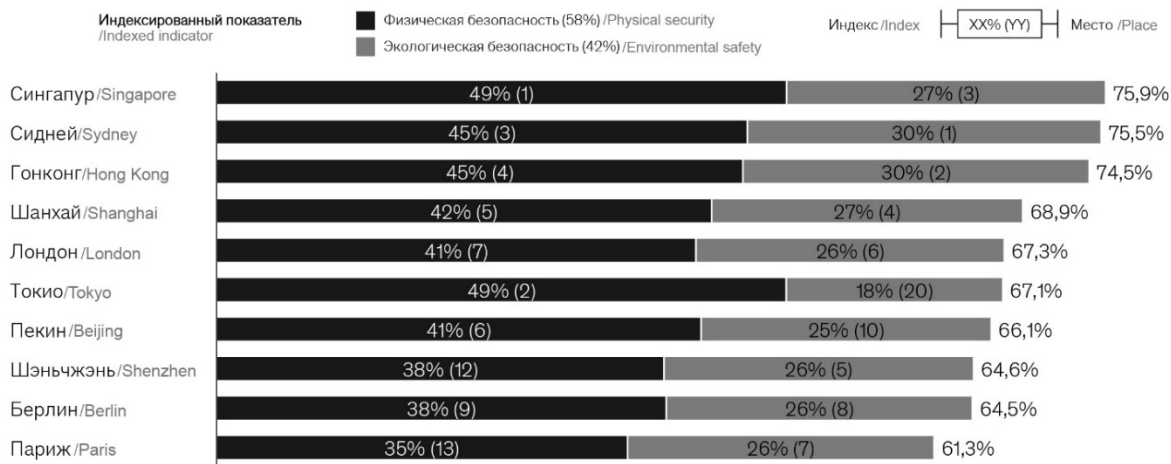


Рис. 5. Рейтинг стран мира по показателям безопасности и устойчивого развития. [https://clck.ru/34hJea]



Условные обозначения:

Conventions

- Линия автомобильных дорог
Highway line
- Граница города
City boundary
- Линия железнодорожных путей
Railway line

Рис. 6. Карта-схема транспортной сети Нью-Йорка. [https://clck.ru/392vkU]

Унифицированный общественный транспорт характеризуется высоким качеством, большой густотой покрытия и активно пользуется

спросом благодаря доступности [13] (рис. 2, 7). Адаптация предложения, инвестиционная деятельность и экономическое влияние на смягчение

спроса помогли стабилизировать транспортное положение мегаполиса [14]. Комфортное функционирования города было обеспечено с помощью восстановления баланса между развитием инфраструктуры для частного, общественного

транспорта и созданием качественных пешеходных зон, закрывающих не менее важные потребности в передвижении [15]. Сохранение многофункциональности улиц делает их безопасными и эффективными.

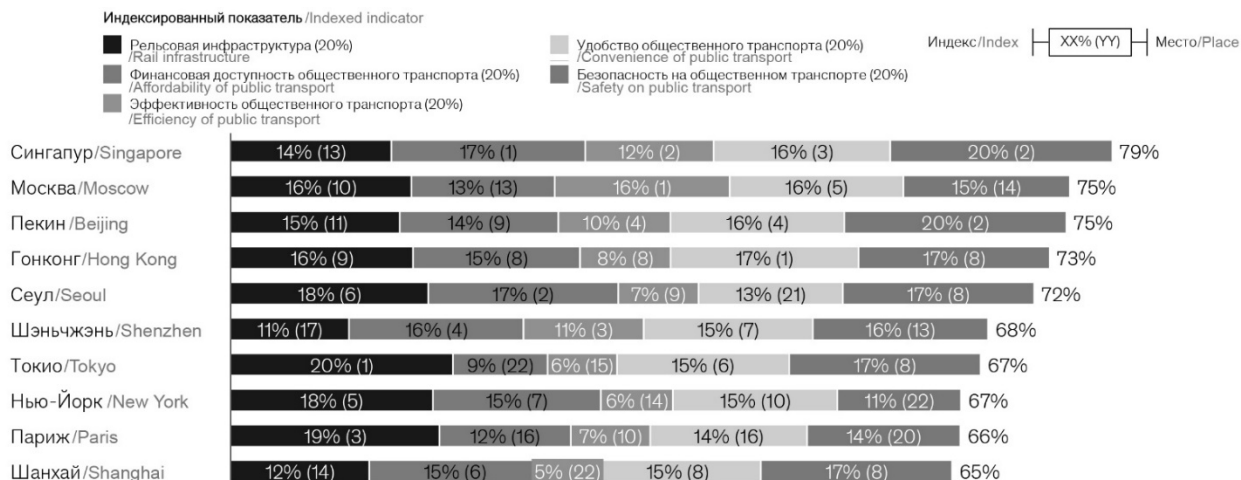


Рис. 7. Рейтинг стран мира по показателям спроса на общественный транспорт. [https://clck.ru/34hJea]

Многие жители Парижа (Франция) отдают предпочтение общественному транспорту из-за его рентабельности и доступности по сравнению с автомобилями (рис. 2, 7). Транспортная система города насчитывает около 400 станций метро, более 300 автобусных маршрутов и крупную трамвайную сеть (рис. 8). Система выделенных полос

для автобусов и такси, инфраструктура для велосипедов и высокие штрафы за нарушение правил движения способствуют оптимизации дорожного движения, склоняя основной поток людей к использованию маршрутных транспортных средств.

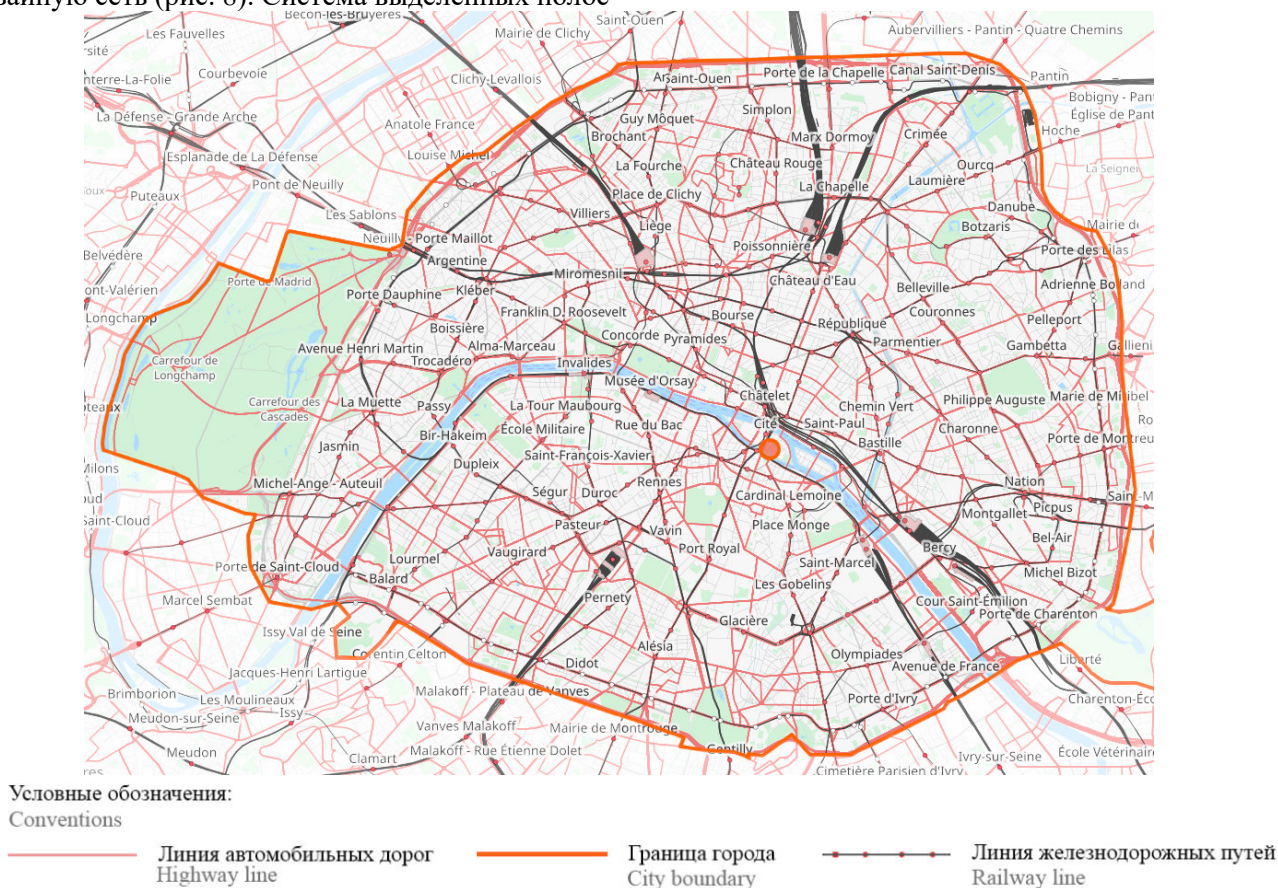


Рис. 8. Карта-схема транспортной сети Парижа. [https://clck.ru/392vkU]

Схема общественных средств передвижения Пекина (Китай) представляет собой комплекс автодорог для городских и междугородних автобусов, железнодорожных путей и велосипедных маршрутов (рис. 9).

Продолжают активно расширяться альтернативные маршруты водного, воздушного транспорта, совершенствуется метрополитен.

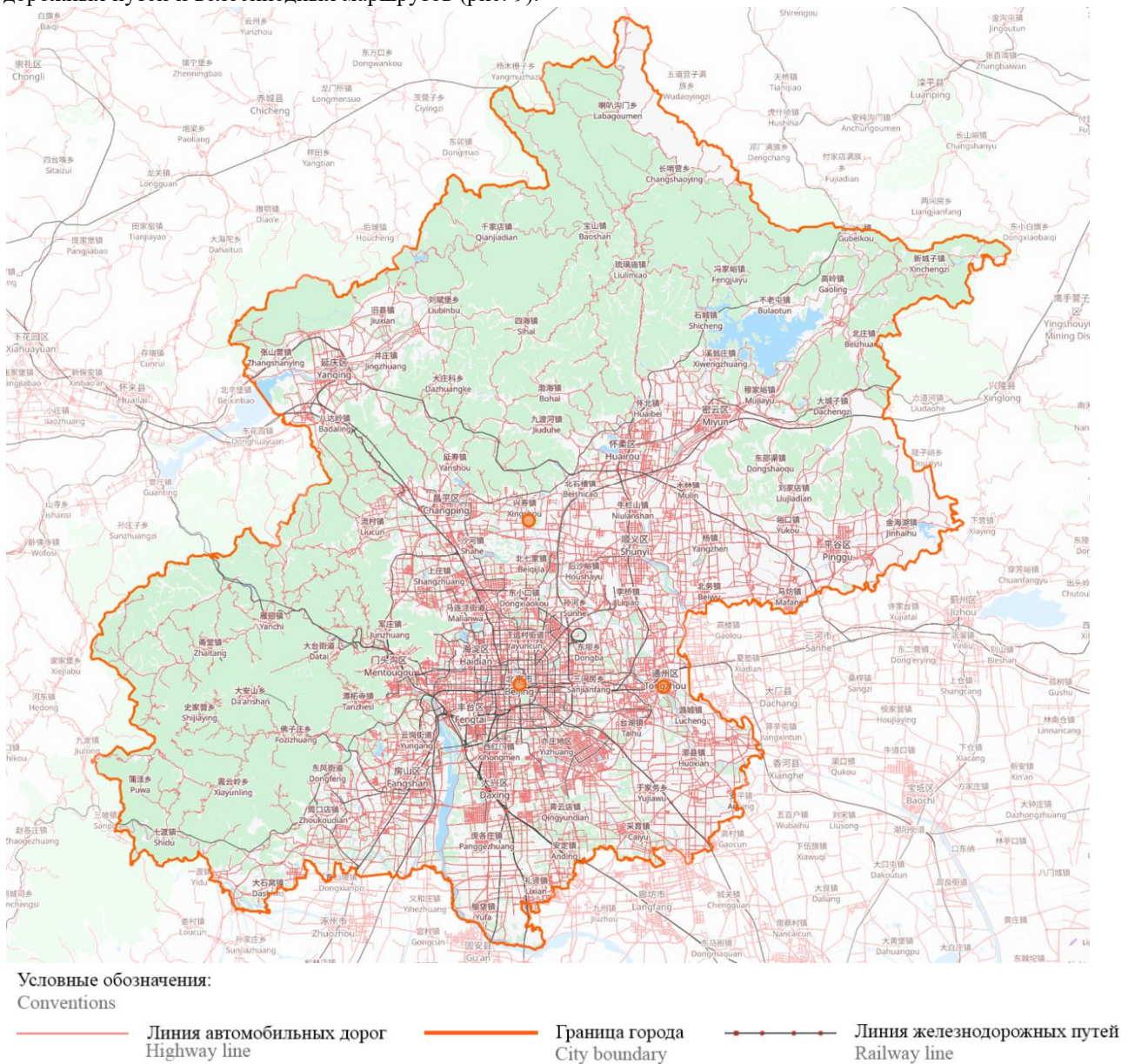


Рис. 9. Карта-схема транспортной сети Пекина. [https://clck.ru/392vkU]

В столице введены серьезные ограничения на владение и пользование личным транспортом на законодательном уровне. Въезд иногородних автомобилей в город запрещен. Водители могут использовать личные машины только в определенные числа месяца, а получают право на приобретение номера на движимое имущество исключительно в конкурсном порядке. Транспортная доступность имеет высокие показатели благодаря общественному транспорту. Он характеризуется физической и финансовой доступностью (рис. 2, 11), удобством (рис. 3) и безопасностью использования (рис. 5), высокими показателями спроса (рис. 7) и высокой эффективностью (рис. 10). Лимитированный доступ к личному

транспорту и развитая структура общественного позволили закрепить 30 км/ч, как среднюю скорость движения в мегаполисе.

В Москве (Россия) в результате усовершенствования и распространения муниципальных средств передвижения, спрос на них повысился (рис. 2, 7). Пользователи двух основных способов перемещения, таких как личный и общественный транспорт, не являются двумя разными группами. Люди успешно меняют предпочтения в соответствии с параметрами: скорость, комфорт и цена. Развитая структура метрополитена Москвы (рис. 12), включающая самое большое метрокольцо в мире (БКЛ 70 км) пользуется большим спросом у жителей города и туристов.

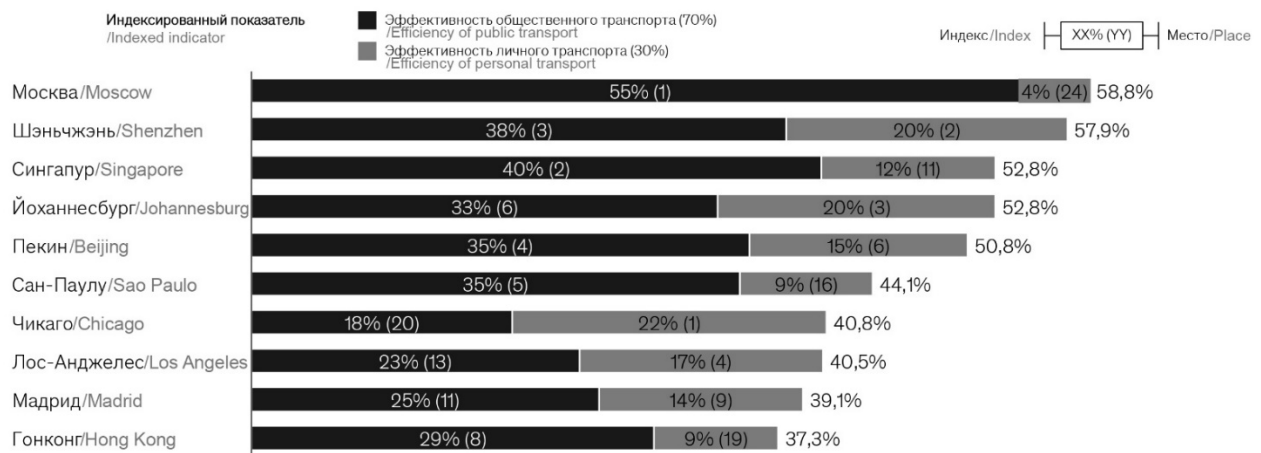


Рис. 10. Рейтинг стран мира по показателям эффективности. [https://clck.ru/34hJea]

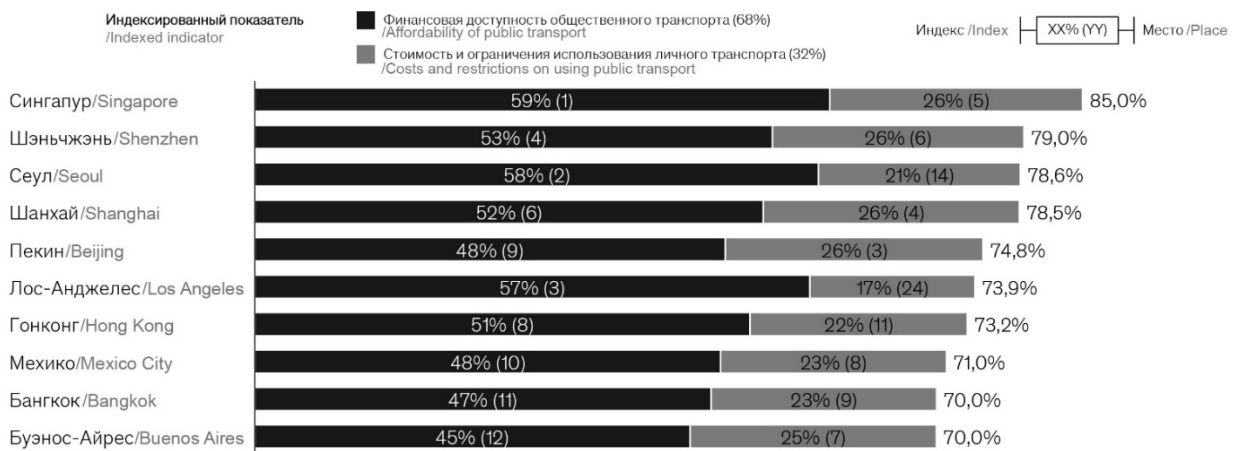


Рис.11. Рейтинг стран мира по показателям финансовой доступности. [https://clck.ru/34hJea]

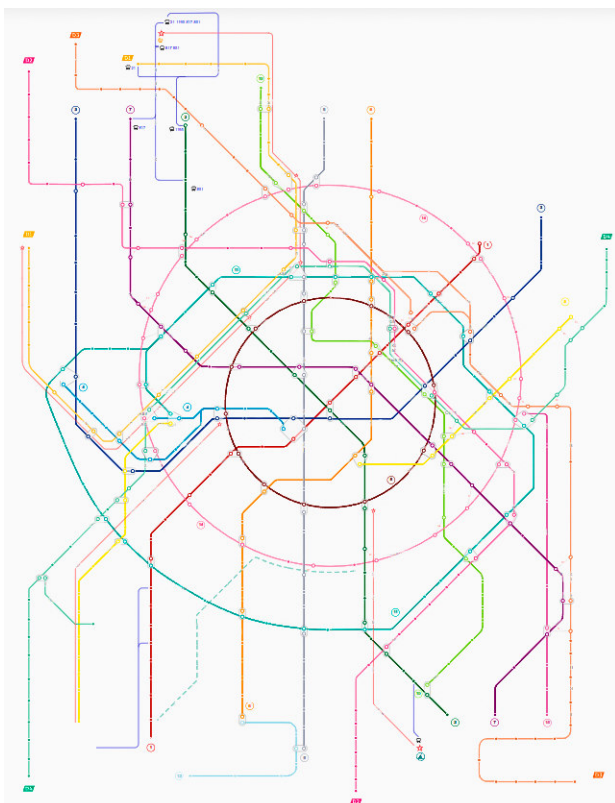


Рис. 12. Схема московского метро



Условные обозначения
Conventions



Порядок повышения стоимости парковочного места
The procedure for increasing the cost of a parking space

Рис. 13. Расширение зоны платной парковки
Москвы

А значит изменение условий мобильности базируется на улучшении качества общественного транспорта. Жители города используют более эффективный и доступный способ передвижения в сравнении с личными автомобилями (рис. 3, 10). Планировочные методы в разработке транспортной сети повысили пропускную способность улиц [16]. Перехватывающие парковки, стояночные места стали платными (рис. 13), распространился шеринговый транспорт и развилась велоинфраструктура. В настоящее время проводится политика по регулированию движения грузового транспорта, одним из направлений которого является возможность скоростного движения. И к 2025 году планируется завершение формирования сети федеральных скоростных дорог, соединяющих Москву и Московскую область с другими территориями [17]. Сейчас мы наблюдаем значительное улучшение транспортной ситуации: Москва к 2015 году переместилась по длине пробок на пятое место в мире. А в 2017 году мегаполис исключили из топ-10 городов с самыми загруженными дорогами по версии рейтинга Tom Tom [18]. Транспортные реформы, проведенные в рамках грамотной инвестиционно-строительной деятельности [19], предполагают формирование автодорожного радиально-кольцевого каркаса нового качества к 2030 году. Он позволит значительно снизить время поездки как внутри региона, так и на межрегиональных маршрутах.

Основная часть. Современность диктует нам новые условия, но также наделяет возможностью использовать инновационные технологии для решения транспортных проблем. Переосмысление и модернизация мер по борьбе с пробками позволят усилить положительный эффект преобразований. Практика показывает, что помимо мониторинга дорожной ситуации, регулирования и управления движением, продуктивность потока автомобилей зависит от качества сотрудничества между водителями [20]. Современные технологии способны поднять общение на новый уровень, локализовать источник и адресат информации. Инновационное оборудование может предоставить возможность поднять информированность владельца о ситуации на дороге, персонализировать транспорт и адаптировать под индивидуальные запросы.

Умные светофоры могут адаптировать режим работы в реальном времени исходя из текущей интенсивности движения. Алгоритмы нечеткой логики увеличат пропускную способность элементов улично-дорожной сети, снизят экологическую нагрузку и аварийность [21]. Сокращенное время ожидания позволит водителям равномерно двигаться, повысить среднюю скорость

из-за отсутствия заторов. Современные системы управления транспортом нужны, чтобы использовать данные с дорожных камер, датчиков и GPS для мониторинга и управления движением на дорогах. Электронные системы оплаты дорожных сборов могут регулировать спрос на загруженные участки дороги в пиковые часы, изменяя стоимость их использования. Умные парковки помогут водителям быстро находить свободные места, что уменьшит количество машин, которые занимают дорожное полотно во время поиска парковки.

Развитие технологий автоматического вождения улучшит эффективность дорожного движения и предотвратит распространенные причины пробок, такие как несчастные случаи и человеческие ошибки [22]. Исследователи и инженеры решают новые задачи по преодолению инновационных проблем, что позволит обеспечить продуктивное, эффективное и безопасное функционирование многочисленных и сложных автономных устройств. И благодаря непрерывному технологическому прогрессу человечество реализует подобные инновации.

Разработка устойчивых городских планов способствует сокращению дорожной нагрузки. Смешанная застройка территорий с упором на компактное и эффективное землепользование сократит разрастание городов и увеличит разнообразие функций внутри квартала, повышая пешую доступность к востребованным пространствам. Градостроительные меры по зонированию полос движения помогут сформировать иерархию транспортных средств, устраняющую заторы и смягчающую экологические и энергетические проблемы. Дорожное полотно должно состоять из свободных полос общественного колесного и рельсового транспорта и сокращенного числа полос для проезда частных автомобилей. Улицы должны быть оснащены безопасными велодорожками с выделенными местами остановки и парковки, пешими тротуарами, изолированными от пыли и шума автомобилей, благоустроенными озелененными зонами отдыха. Устойчивое городское планирование позволит снизить зависимость от пользования личным автомобилем, создать удобную среду для пешеходов и объединить экологические, социальные и экономические интересы.

Популярные навигационные приложения, такие как Google Maps, 2 GIS и Яндекс Карты, уже предоставляют информацию о текущем состоянии дорог и предлагают альтернативные способы передвижения. К сожалению, на данный момент отчет ВСГ «Как решить проблему мобильности в мегаполисах» показал, что 37% ав-

томобилистов в мегаполисах пока не готовы отказываться от личного транспорта в пользу общественного [23], поскольку не видят равнозначной для себя альтернативы. Чтобы качественно распределить поток людей, нужно совершенствовать общественный транспорт, расширять разнообразие маршрутов, создавать высокоскоростные линии, комфортные в использовании и точные в координации.

Проведение кампаний по информированию о методах снижения пробок делает население эрудированным. Люди узнают о новых возможностях и преимуществах нововведений и смогут использовать альтернативные способы передвижения на благо личным и общественным интересам.

Выводы. Анализ советского, российского и зарубежного опыта помог сформулировать основные принципы решения транспортных проблем мегаполисов. Они заключаются в создании надежной и эффективной сети общественных маршрутов, представленных разными взаимосвязанными средствами передвижения, в зонировании полос и создании комфортной среды для людей, не владеющих личным автомобилем.

Мобильность граждан играет важную роль в контексте современных реалий. Комфорт, безопасность и скорость передвижения пассажиров и грузов способны поднять экономический и экологический аспекты городских пространств на новый уровень. Поэтому территории с активным транспортным потоком нуждаются в новом градостроительном мышлении, завязанном на использовании современных технологий. Внедрение информационных устройств, автоматизация процессов управления, регулирование потоков путем усовершенствованных навигации и информирования позволят решить транспортную проблему мегаполисов. Комплексный инновационный подход выступает инструментом для создания умных и эффективных городских пространств, удовлетворяющих потребности современного общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рахманов А.Б. Четыре колеса апокалипсиса: причины автомобильных пробок в крупных городах мира // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. №58. С. 170–188. DOI: 10.17223/1998863X/58/16
2. Amin A., Altinoz B., Dogan E. Analyzing the Determinants of Carbon Emissions from Transportation in European Countries: The Role of Renewable Energy and Urbanization // Clean Technologies and Environmental Policy. Vol. 22. No. 8. 2020. Pp. 1725–1734. DOI: 10.1007/s10098-020-01910-2
3. Лашко С.И., Милованов В.Ф. Транспортная проблема: анализ, перспективы и предложения // Научный вестник ЮИМ. 2018. №4(16). С. 24–29. DOI: 10.31775/2305-3100-2018-1-24-29
4. Малышев А.А. Влияние автомобильных пробок на состояние окружающей среды // Наука и образование: будущее и цели устойчивого развития. М.: Московский университет им. С.Ю. Витте. 2020. С. 83–93
5. Владимиров С.Н. Транспортные заторы в условиях мегаполиса // Известия МГТУ. Москва: "МАМИ". 2014. №2(19). С. 77–84
6. Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. Взаимодействие различных видов транспорта // Москва «Транспорт». 1989. 206 с. URL: <https://clck.ru/393NKM>
7. John C. Sutton. Gridlock: Congested Cities, Contested Policies, Unsustainable Mobility. New York. 2015. 200 p.
8. Малышев А.А., Загородний Н.А. Проблема автомобильных пробок в Российской Федерации // Проблемы научно-практической деятельности. Поиск и выбор инновационных решений. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС". 2021. С. 31–35
9. TomTom Congestion Index shows that Moscow is the Most Congested City // TomTom, 2013. URL: <https://www.tomtom.com/newsroom/press-releases/general/18331/tomtom-congestion-index-shows-that-moscow-is-the-most-congested-city/>
10. Цыганов В.В., Малыгин И.Г., Еналеев А.К., Савушкин С.А. Большие транспортные системы: теория, методология, разработка и экспертиза. СПб: ИПТ РАН. 2016. 216 с.
11. Newman P.C., Kenworthy J.R. The end of automobile dependence. Washington DC. 2015. 308 p. DOI: 10.5822/978-1-61091-613-4
12. Параскевов А.В. Направления экстенсивного развития транспортной инфраструктуры города // Региональные проблемы преобразования экономики. 2020. №11. С. 42–50. DOI: 10.26726/1812-7096-2020-11-42-50
13. Philippon T. The Great Reversal: How America Gave Up on Free Markets. Belknap Press: An Imprint of Harvard University Press. 2019. 368 p.
14. Будрина Е.В., Кириллова Е.В., Рыкова И.С. Управление транспортным потоком мегаполиса на основе внедрения выделенных полос для общественного транспорта // Экономика. Право. Инновации. 2021. №4. С. 26–34. DOI: 10.17586/2713-1874-2021-4-26-34
15. Савченко-Бельский В.Ю., Мальцева М.В., Маслова А.П. Проблемы и перспективы

развития транспортной системы московской агломерации // Транспортное дело России. 2022. №1. С. 124–127. DOI:10.52375/20728689

16. Jacobs J.I. The Death and Life of Great American Cities. Vintage; Reissue edition. 1992. 458 p.

17. Mishlanova M.Yu. Development trends of the Russian system of national projects // Transportation Research Procedia. 2022. Vol. 63. Pp. 1575–1581. DOI: 10.1016/j.trpro.2022.06.170

18. TomTom Traffic Index 2017: Mexico City Retains Crown of 'Most Traffic Congested City' in World // TomTom, 2017. URL: <https://www.business-wire.com/news/home/20170220005505/en/TomTom-Traffic-Index-2017-Mexico-City-Retains-Crown-of-%E2%80%98Most-Traffic-Congested-City%E2%80%99-in-World>

19. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов, М.: Транспорт. 1990. 240 с.

20. Daniel Normark Ontologies on collision course: Collaborative mobility v. managerial transport in the contemporary history of intelligent transport systems // The Journal of Transport History. 2022. №43. Pp. 277–295. DOI: 10.1177/00225266221102804

21. Забалуев Е.А., Жукова Н.В. Оптимизация работы светофора как способ устранения автомобильных пробок // Творчество юных. М: Издательство "Знание-М". 2022. С. 35–41

22. Лю Ш., Ли Л., Тан Ц., Ву Ш., Годье Ж.-Л. Разработка беспилотных транспортных средств / науч. ред. В. С. Яценков; пер. с англ. П. М. Бомбаковой. М.: ДМК Пресс. 2021. 242 с.

23. Solving the Mobility Challenge in Megacities // BCG, 2020. URL: <https://www.bcg.com/publications/2020/solving-mobility-challenges-in-megacities>

Информация об авторах

Теслер Кирилл Игоревич, доцент кафедры "Архитектура", кандидат архитектуры. E-mail: tesler.architects@mail.ru. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); Россия, 129337, город Москва, Ярославское ш., д. 26.

Додонова Мария Алексеевна, бакалавр кафедры "Архитектура". E-mail: dodonova02@mail.ru. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); Россия, 129337, город Москва, Ярославское ш., д. 26.

Поступила 18.02.2024 г.

© Теслер К.И., Додонова М.А., 2024

Tesler K.I., *Dodonova M.A.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

**E-mail: dodonova02@mail.ru*

TRENDS IN SOLVING TRANSPORT PROBLEMS IN MEGA CITIES AND THE EVOLUTION OF DESIGN THINKING

Abstract. Congestion in megacities due to extreme population density and insufficient transport infrastructure leads to serious consequences. Traffic jams not only cause inconvenience for passengers, but also have a negative impact on the economy and the environment. In order to stabilize the situation and eliminate the negative impact of inefficient traffic on the life of megacities, it is necessary to review previously used techniques and identify new measures to solve the problem. Research methods include a review and systematization of information sources related to economic, urban planning and social aspects of transport infrastructure. By summarizing and comparing the results of domestic and foreign experience in eliminating traffic congestion, outdated methods were identified and trends in the development of design thinking in the field of construction of road spaces were identified. Current ratings of transport systems make it possible to fix a list of leaders with an effective policy for the development of public transport. Conceptual modeling demonstrates modern features of the placement of road networks within the city. To improve urban mobility, an integrated approach is required: active implementation of innovations in the transport structure, changing urban planning thinking, reviewing management impacts, changing priorities in favor of the needs of pedestrians and informing the public, involving it in the modernization process. These techniques will create modern and smart urban spaces that meet the needs of modern society.

Keywords: transport infrastructure, mobility, urban areas, innovation, metropolis, sustainable urban plans.

REFERENCES

1. Rakhmanov A.B. Four wheels of the apocalypse: the causes of traffic congestion in big cities of the world. [CHetyre koleasa apokalipsisa: prichiny avtomobil'nyh probok v krupnyh gorodah mira]. Tomsk State University Journal of History. Philosophy. Sociology. Political science. 2020. No. 58. Pp. 170–188. DOI: 10.17223/1998863X/58/16. (rus)
2. Amin A., Altinoz B., Dogan E. Analyzing the Determinants of Carbon Emissions from Transportation in European Countries: The Role of Renewable Energy and Urbanization. Clean Technologies and Environmental Policy. Vol. 22. No. 8. 2020. Pp. 1725–1734. DOI: 10.1007/s10098-020-01910-2
3. Lashko S.I., Milovanov V.F. Transport problem: analysis, prospects and proposals. [Transportnaya problema: analiz, perspektivy i predlozheniya]. Scientific Bulletin of the Southern Institute of Management. 2018. No. 4(16). Pp. 24–29. DOI: 10.31775/2305-3100-2018-1-24-29. (rus)
4. Malyshev A.A. Impact of traffic jams on the Russian environment. [Vliyanie avtomobil'nyh probok na sostoyanie okruzhayushchej sredy]. Science and education: the future and goals of sustainable development. M.: Moscow University named after S.Yu. Witte. 2020. Pp. 83–93. (rus)
5. Vladimirov S.N. Transport congestion in a megalopolis. [Transportnye zatory v usloviyah megalopolisa]. Izvestia MGTU. Moscow: "MAMI". 2014. No. 2(19). Pp. 77–84. (rus)
6. Pravdin N.V., Negrey V.Ya., Podkopaev V.A. Interaction of different modes of transport. Moscow "Transport". 1989. 206 p. URL: <https://clck.ru/393NKM>. (rus)
7. John C. Sutton. Gridlock: Congested Cities, Contested Policies, Unsustainable Mobility. New York. 2015. 200 p.
8. Malyshev A.A., Zagorodny N.A. The problem of traffic jams in the Russian Federation. [Problema avtomobil'nyh probok v Rossijskoj Federacii]. Problems of scientific and practical activity. Search and selection of innovative solutions. Ufa: Limited Liability Company "OMEGA SCIENCE". 2021. Pp. 31–35. (rus)
9. TomTom Congestion Index shows that Moscow is the Most Congested City. TomTom, 2013. URL: <https://www.tomtom.com/newsroom/press-releases/general/18331/tomtom-congestion-index-shows-that-moscow-is-the-most-congested-city/>
10. Tsyganov V.V., Malygin I.G., Enaleev A.K., Savushkin S.A. Large transport systems: theory, methodology, development and examination. [Bol'shie transportnye sistemy: teoriya, metodologiya, razrabotka i ekspertiza]. St. Petersburg: Institute of Transport Problems named after N.S. Solomenko. Russian Academy of Sciences. 2016. 216 p. (rus)
11. Newman P.C., Kenworthy J.R. The end of automobile dependence. Washington DC. 2015. 308 p. DOI: 10.5822/978-1-61091-613-4. (rus)
12. Paraskevov A.V. Directions of extensive development of the city's transport infrastructure. [Napravleniya ekstensivnogo razvitiya transportnoj infrastruktury goroda]. Regional problems of transforming the economy. 2020. No. 11. Pp. 42–50. DOI: 10.26726/1812-7096-2020-11-42-50. (rus)
13. Philippon T. The Great Reversal: How America Gave Up on Free Markets. Belknap Press: An imprint of Harvard University Press. 2019. 368 p.
14. Budrina E.V., Kirillova E.V., Rykova I.S. Megapolis transport flow management by implementing dedicated bands for public transport. [Upravlenie transportnym potokom megalopolisa na osnove vnedreniya vydelennyh polos dlya obshchestvennogo transporta]. Economics. Right. Innovation. 2021. No. 4. Pp. 26–34. DOI: 10.17586/2713-1874-2021-4-26-34. (rus)
15. Savchenko-Belsky V.Yu., Maltseva M.V., Maslova A.P. Problems and prospects of the development of the transport system of the Moscow agglomeration. [Problemy i perspektivy razvitiya transportnoj sistemy moskovskoj aglomeracii]. Transport business of Russia. 2022. No. 1. Pp. 124–127. DOI: 10.52375/20728689. (rus)
16. Jacobs J.I. The Death and Life of Great American Cities. Vintage; Reissue edition. 1992. 458 p.
17. Mishlanova M.Yu. Development trends of the Russian system of national projects. Transportation Research Procedia. 2022. Vol. 63. Pp. 1575–1581. DOI: 10.1016/j.trpro.2022.06.170
18. TomTom Traffic Index 2017: Mexico City Retains Crown of 'Most Traffic Congested City' in the World. TomTom, 2017. URL: <https://www.business-wire.com/news/home/20170220005505/en/TomTom-Traffic-Index-2017-Mexico-City-Retains-Crown-of-%E2%80%98Most-Traffic-Congested-City%E2%80%99-in-World>
19. Lobanov E.M. Transport planning of cities. [Transportnaya planirovka gorodov]. M.: Transport. 1990. 240 p. (rus)
20. Daniel Normark Ontologies on collision course: Collaborative mobility v. managerial transport in the contemporary history of intelligent transport systems. The Journal of Transport History. 2022. No. 43. Pp. 277–295. DOI: 10.1177/00225266221102804
21. Zabaluev E.A., Zhukova N.V. Optimization of traffic lights as a way to eliminate traffic jams. [Optimizaciya raboty svetofora kak sposob ustraneniya avtomobil'nyh probok]. Creativity of the Young. M: Publishing house "Knowledge-M". 2022. Pp. 35–41. (rus)

22. Liu S., Li L., Tang J., Wu S., Gaudiot J.-L. *Creating Autonomous Vehicle Systems*, Second Edition. Springer Nature Switzerland. 2020. 221 p. DOI: 10.1007/978-3-031-01805-3

23. *Solving the Mobility Challenge in Megacities*. BCG, 2020. URL: <https://www.bcg.com/publications/2020/solving-mobility-challenges-in-megacities>.

Information about the authors

Tesler, Kirill I. PhD, Assistant professor. E-mail: tesler.architects@mail.ru. National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU). 129337, Moscow, Yaroslavskoe sh., no. 26.

Dodonova, Maria A. Bachelor student. E-mail: dodonova02@mail.ru. National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU). Russia, 129337, Moscow, Yaroslavskoye sh., 26

Received 18.02.2024

Для цитирования:

Теслер К.И., Додонова М.А. Тенденции решения транспортных проблем в мегаполисах и эволюция проектного мышления // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2024. №4. С. 45–57. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-4-45-57

For citation:

Tesler K.I., Dodonova M.A. Trends in solving transport problems in mega cities and the evolution of design thinking. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2024. No. 4. Pp. 45–57. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-4-45-57