



# Транспортные системы крупных городов: вопросы эффективности



*Олег Николаевич Ларин*

*Российский университет транспорта, Москва, Россия.*

✉ [larin\\_on@mail.ru](mailto:larin_on@mail.ru).

Олег ЛАРИН

## АННОТАЦИЯ

**Монография «Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов»**. – 2-е изд., перераб. и доп. // Ю. В. Трофименко, М. Р. Якимов. – Пермь: Агентство РАДАР, 2022. – 536 с. ISBN 978-5-6048401-0-8.

Статья представляет собой рецензию на монографию «Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов», подготовленную известными российскими учёными-транспортниками Ю. В. Трофименко и М. Р. Якимовым. В работе обобщён

и систематизирован обширный материал по актуальным проблемам функционирования транспортных систем крупных городов. В работе нашли отражение современные подходы к транспортному планированию и организации дорожного движения в городах, методики оценки качества функционирования городских транспортных систем, вопросы моделирования и оптимизации проектных решений по организации транспортного обслуживания населения, а также современные подходы к построению систем управления транспортной сферой в территориальных образованиях.

*Ключевые слова:* городской транспорт, транспортная система, транспортное планирование, моделирование транспортных потоков, эффективность транспортных систем городов.

---

*Для цитирования:* Ларин О. Н. Транспортные системы крупных городов: вопросы эффективности // Мир транспорта. 2023. Т. 21. № 2 (105). С. 138–142. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2023-21-2-16>.

---

**Полный текст статьи-рецензии на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.  
The full text of the review article in English is published in the second part of the issue.**

**В**опросы теории и практики планирования транспортных систем крупных городов приобрели актуальность задолго до начала периода бурной автомобилизации. Уже ко второй половине прошлого века в Советском Союзе сформировалось несколько научных школ по организации городских транспортных систем. Видные представители этих школ (например, Г. А. Гольц [1], В. Н. Образцов [4], А. А. Поляков [6], Д. С. Самойлов [7], В. В. Сильянов [8], М. С. Фишельсон [10] и др.) были известны далеко за национальными границами, а их концептуальные подходы и методические разработки находили широкое признание в мировом научном сообществе и применялись в планировании транспортного обслуживания населения зарождающихся в то время современных мегаполисов.

На сегодняшний день, в условиях интенсивной автомобилизации и стремительного роста размеров и численности городов, актуальность исследований современных проблем развития транспортных систем различных территориальных социально-экономических образований и разработок для них инновационных планировочных решений значительно возрастает (например, см. [3, 9–15]). Эффективное, надёжное и безопасное функционирование городских транспортных систем является одним из главных условий устойчивого развития, формирования комфортной и безопасной среды для благополучной жизни граждан. Поэтому рецензируемая монография, посвящённая созданию таких условий, является весьма актуальной.

Стоит заметить, что монография переиздаётся второй раз, хотя для научных трудов нехарактерна подобная серийность. Однако в своём развитии современные транспортные системы настолько динамичны, что для данной сферы оправдана актуализация теоретических концепций и методического инструментария с учётом отраслевых трансформаций. В предисловии ко второму изданию указано, что за последние годы произошли значительные «изменения в сфере транспортного планирования, транспортного строительства, организации и управления дорожным движением». Поэтому авторы решили обновить первоначальное издание.

В работе определены пять ключевых задач, последовательное решение которых обеспечивает выработку актуальных и обоснованных мер по повышению общей эффективности транспортной системы крупного города:

- 1) Формирование подходов и способов анализа функционирования городских транспортных систем в целом и на отдельных территориях.
- 2) Разработка системы мониторинга состояния и режимов функционирования транспортной системы города.
- 3) Создание системы прогнозирования состояния функционирования транспортной системы

города в пространстве и времени. Анализ эффективности функционирования городских транспортных систем.

4) Создание инструментов выработки и выбора мероприятий по формированию эффективной транспортной системы города.

5) Разработка принципов управления транспортной системой города в условиях действующих ограничений.

Совокупность данных решений образует новый методологический подход к формированию транспортной системы крупного города, в котором акцентируется внимание на качественных критериях эффективности. При традиционном подходе проблемы эффективности функционирования транспортных систем различного экономического уровня решаются за счёт инфраструктурного обеспечения. Поэтому ожидания пользователей и тематика многих исследователей зачастую концентрируются на вопросах создания и развития дорожно-транспортной и сервисной инфраструктуры, что в итоге не всегда даёт нужный эффект. По мнению авторов, новые и улучшенные объекты дорожно-транспортной инфраструктуры в последствии всё равно будут заполнены транспортными средствами как личных владельцев, так и коммерческих перевозчиков, а условия движения по улично-дорожной сети городов, несмотря на значительные инфраструктурные расходы, по-прежнему не получают качественного улучшения. В работе отмечается, что наращивание инфраструктуры не решает проблемы загрузки дорог, а увеличение пропускной способности сети неспособно ликвидировать заторы, так как личный автомобиль всегда будет более предпочтителен, чем транспорт общего пользования. Выход из данной ситуации авторы видят в использовании «действенных инструментов выработки эффективных управленческих решений с целью повышения качества жизни в городах».

Невысокая ожидаемая социально-экономическая эффективность от реализации проектов развития дорожно-транспортной инфраструктуры городов часто обусловлена упрощёнными прогнозами транспортного поведения многочисленных участников каждодневных передвижений (пользователей общественного транспорта, владельцев личных транспортных средств, субъектов коммерческой транспортной деятельности), которые создают основную нагрузку на сеть городских дорог и маршрутные линии всех видов транспорта общего пользования. Невысокое качество прогнозов распределения транспортных потоков для целей инфраструктурного планирования обусловлено высокой сложностью объекта. Миллионы жителей крупных городов каждый день совершают поездки на личном или общественном транспорте. Причём каждый пользователь транспорта старается подобрать оптималь-



ный вариант для всех своих поездок с учётом многочисленных факторов и особенностей. Совокупность миллионов локально оптимальных решений не может обеспечить оптимальную работу транспортной системы города, а универсальные средства, способные повлиять на выбор параметров поездок каждого в отдельности жителя, пока создаются.

В теории транспортных систем используются два концептуальных подхода к оценке распределения транспортных потоков по дорожной сети: дескриптивный и нормативный (например, см. [2, 5, 9]). При дескриптивном распределении транспортных потоки свободно перетекают между участками улично-дорожной сети пока не будет достигнут баланс по установленным критериям оптимизации (как правило, средняя скорость движения). Поэтому если в городе появится новая дорога или будет улучшена прежняя, что позволит участникам движения улучшить свои показатели (быстрее добраться до нужного места), то на такие участки сети будут перетекать потоки со смежных сегментов. Такая динамика будет продолжаться до тех пор, пока не исчерпаются свободные ресурсы новых участков. Подобные явления часто наблюдаются в крупных городах в часы пик, когда водителям автомобилей становится доступной информация о заторах и возможных способах их объезда (например, из навигационных систем), то они начинают массово изменять маршруты поездок, что в итоге приводит к перегрузке участков объездного маршрута. Для нормативного распределения транспортного потока характерна чёткая координация действий всех участников движения из единого центра управления (как пример, организация движения по сети железных дорог). Транспортные системы с нормативным распределением (управлением) являются более устойчивыми, однако для управления ими требуются значительные ресурсы, чтобы обеспечить непрерывную координацию потоков на основе сведений от всех участников движения о параметрах планируемых ими поездок (объемах, сроках, направлениях). Поэтому разработка прогрессивных способов повышения эффективности функционирования транспортных систем крупных городов за счёт организационно-управленческих, а не инфраструктурных решений, является актуальным направлением современных исследований.

Авторы по сложившейся традиции начинают исследование с терминологических обобщений в предметной области. Трактовки многих терминов, таких как «интенсивность транспортного потока», «пропускная способность», «транспортная корреспонденция», «устойчивость транспортной системы» и другие, даны в обычном понимании. Вместе с тем в работе приводятся несколько понятий, содержательная характеристика которых привлекает внимание. Например, даны два схо-

жих по семантике термина – «средства транспортировки» и «транспортные средства». К средствам транспортировки авторы относят «подвижные и неподвижные объекты, объёмные в технических системах по видам транспорта (системы транспорта)». При этом состав таких объектов явным образом не раскрывается. К транспортным средствам авторы относят «подвижные средства транспортировки, предназначенные для перемещения в пространстве пассажиров, грузов и оборудования». Так как в работе не приводится классификация средств транспортировки на подвижные и неподвижные или прочие средства, а только говорится, что такие средства состоят из подвижных и неподвижных объектов, то здесь у читателей может возникнуть логичный вопрос, являются ли транспортные средства составной частью «средств транспортировки» или это их разновидность. Аналогичная ситуация характерна и для понятия «транспортная инфраструктура», под которой авторы предлагают рассматривать неподвижные средства транспортировки, обеспечивающие функционирование различных систем транспорта. Другими словами, приведённые выше определения терминов «средства транспортировки», «транспортные средства» и «транспортная инфраструктура» не позволяют установить исчерпывающий перечень объектов, входящих в состав категории «средства транспортировки».

Также привлекает внимание предложение авторов рассматривать термины «системы транспорта» и «транспортные системы» как различные системные категории. Причём содержание термина «транспортная система» является в определённой степени инновационным – «природно-техническая система, образованная в результате удовлетворения транспортных потребностей человека, включает в себя средства транспортировки, объекты транспортировки, а также окружающую среду». Среди прочего в данном определении содержится тезис, который, на наш взгляд, занижает активную целенаправленную и созидательную роль социума в создании таких природно-технических образований. В работе имеется ещё ряд дискуссионных терминов и их определений. Однако полагаем, что читателям будет интересно самим рассмотреть предложенные авторами дефиниции и сопоставить с определениями аналогичных терминов из других источников.

К безусловному достоинству монографии можно отнести приведённый обширный обзор научных исследований по широкому кругу вопросов организации и функционирования транспортных систем городов. В частности, авторы охарактеризовали содержание работ многих отечественных и зарубежных исследователей по проблемам транспортного планирования городов, проектирования улично-дорожной сети, определения технических параметров магистральных

дорог, управления транспортными потоками, математическому моделированию транспортных потоков, прогнозированию транспортного спроса населения и др. В работе содержатся многочисленные сведения об исторических аспектах развития транспортных систем городов, влиянии менталитета, культуры и традиций отдельных народов на планировочные решения и конфигурацию транспортных сетей населённых пунктов. По понятным причинам обобщить такой объем научных знаний не просто. Поэтому отдельные обзорные сведения имеют характер метаанных, а не научной продуктивной критики, результаты которой всегда представляют ценность для постановки новых научных задач и совершенствования методических подходов.

Важная исследовательская часть работы посвящена методам и технологиям анализа городских территорий в контексте особенностей формирования транспортного спроса. На основе изучения характера землепользования и застройки территорий городов объектами зарождения и поглощения транспортных корреспонденций авторы обосновали способы оценки объёмов и других характеристик транспортных передвижений населения и распределения трафика в межрайонных сообщениях с учётом конфигурации дорожной сети. Исследования основных закономерностей формирования транспортных потоков дополняются примерами функционирования транспортных систем городов, столкнувшихся с проблемами бурной автомобилизации значительно раньше крупных российских городов.

На основе значительного объёма собранных и проанализированных теоретических и фактических материалов авторы невольно ставят перед собой достаточно широкие по масштабу исследовательские задачи, которые не в ущерб целям работы можно было бы сузить. Поэтому неслучайно в разделе, посвящённом моделированию транспортных систем городов, авторы отмечают, что их исследование было сосредоточено на моделировании не всех системных объектов в целом, а только на аспектах влияния улично-дорожных сетей городов на эффективность передвижений. В качестве целевого показателя функционирования транспортной системы был определён минимум средневзвешенного времени реализации транспортных корреспонденций всеми участниками движения с учётом средней скорости движения и дальности корреспонденций разными видами транспорта при выполнении ограничений по потребляемым ресурсам, транспортному предложению и спросу. Полученное таким образом оптимальное решение по своей сути является одним из вариантов (по предложенному критерию наилучшим) распределения передвижений населения по улично-дорожной сети. При этом допускаем резонный вопрос, как такое распределение пассажиров и транспорта (которое



по своей сути сводится к нормативному, предписанному распределению) может быть реализовано на практике. Как уже было отмечено выше, для этого потребуется использовать проверенные средства регулирования предпочтений пользователей в отношении выбора способа передвижения, при том что такие средства только разрабатываются. К числу таких средств относится технология организации сервиса «мобильность как услуга» (mobility as a service). Однако потенциал данной технологии в регулировании поездок населения в крупных городах в полной мере ещё не изучен. Как уже отмечалось выше, если плановое распределение потоков по сети не сопровождается управляющими воздействиями (нормативное распределение), то эффективность инфраструктурных проектов будет снижаться. Поэтому на практике часто наблюдаются ситуации, когда отдельные проектные решения дорабатываются, так сказать, «в ручном режиме» после запуска в эксплуатацию инфраструктурных объектов и анализа фактического распределения потоков.

В заключительном разделе монографии приводятся методические рекомендации по разработке новых подходов и принципов к управлению транспортными системами крупных городов в условиях действующих ограничений. Данные рекомендации базируются на авторской модели транспортной системы крупного города (обсуждалась выше) в составе дорожно-транспортного комплекса, участников дорожного движения и окружающей среды. Комплекс проблем развития и управления такими сложными природно-техническими системными образованиями авторы разделили на объективные и субъективные. К объективным проблемам отнесены изменения автомобилизации населения, производительности труда, корреспонденций населения городов, дорожного строительства и др. К субъективным проблемам – несовершенство системы организации и управления развитием дорожно-транспорт-



тного комплекса, недостаточная законодательная база в области управления транспортной системой города, недостаточная информационная составляющая при принятии управленческих решений, недостатки финансирования развития средств организации и управления движением и др. Подход представляется интересным и при дальнейшем развитии позволяет раскрыть особенности применения данной классификации в предложенной авторами концепции управления транспортной системой крупного города. На основе анализа особенностей законодательного и нормативно-правового регулирования различных аспектов управления транспортными системами авторы предложили концепцию управления полномочий в сфере городского управления, представили варианты построения такой управленческой системы.

В целом, монография представляет из себя законченный научный труд, в котором без потери общности рассматривается город, его территория и функционирующая на ней транспортная система с позиции её влияния на качество жизни горожан. В монографии предпринята попытка увязать характеристики качества жизни населения с уровнем развития городских транспортных систем, и на этой основе предложены оригинальные инструменты для выработки и принятия управленческих решений в данной сфере. Монография «Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов» характеризуется научной новизной и практической ценностью. Как любое творческое произведение, монография не лишена конструктивной критики. Однако все приведённые выше замечания носят дискуссионный характер, так как касаются совершенно новых авторских подходов к повышению эффективности работы транспортных систем крупных городов. Поэтому ознакомление с монографией широкого круга читателей будет способствовать конструктивному обсуждению в профессиональном сообществе актуальных задач развития транспортных систем крупных городов и выработке инновационных решений по повышению эффективности транспортного обслуживания городского населения.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гольц, Григорий Абрамович. Транспорт и расселение. – М.: Наука, 1981. – 248 с.
2. Дрю, Дональд Р. Теория транспортных потоков и управление ими / Пер. с англ. Е. Г. Коваленко

и Г. Д. Шермана; Под ред. чл.-кор. АН СССР Н. П. Бусленко. – М.: Транспорт, 1972. – 424 с.

3. Куликов Ю. И., Пугачев И. Н. Концептуальные подходы развития городского транспорта на современном этапе // Транспорт Российской Федерации. – 2013. – № 4 (47). – С. 8–11.
4. Образцов В. Н. Железная дорога в городе. – М.; Л.: Гострансиздат, 1932. – 48 с.
5. Васильева Е. М., Игудин Р. В., Лившиц В. Н., Бородянский, Г. А., Мучник, Л. Н. Оптимизация планирования и управления транспортными системами / Под ред. В. Н. Лившица. – М.: Транспорт, 1987. – 208 с.
6. Поляков А. А. Транспорт крупного города. – М.: Знание, 1967. – 64 с.
7. Самойлов, Д. С. Городской транспорт: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1983. – 384 с.
8. Сильянов В. В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. – М.: Транспорт, 1977. – 303 с.
9. Стенбринк Петер А. Оптимизация транспортных сетей. Пер. с англ. канд. экон. наук Е. М. Васильевой и канд. техн. наук В. В. Космина. Под ред. д-ра экон. наук В. Н. Лившица. – М.: Транспорт, 1981. – 320 с.
10. Фишельсон М. С. Транспортная планировка городов: Учеб. пособие для студ. авт.-дор. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 239 с.
11. Tokunova, G., Rajczyk, M. Smart technologies in development of urban agglomerations (case study of St. Petersburg transport infrastructure). Transportation Research Procedia, 2020, Vol. 50, pp. 681–688. ISSN 2352-1465. DOI: doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.080.
12. Kudryavtseva, O. V., Baraboshkina, A. V., Nadenenko, A. K. Sustainable low-carbon development of urban public transport: international and Russia's experience. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences, 2021, Vol. 14, Iss. 12, pp. 1795–1807. DOI: 10.17516/1997-1370-0859.
13. Pazzini, M., Lantieri, C., Vignali, V., Simone, A., Dondi, G., Luppino, G., Grasso, D. Comparison between different territorial policies to support intermodality of public transport. Transportation Research Procedia, 2022, Vol. 60, pp. 68–75. DOI: doi.org/10.1016/j.trpro.2021.12.010.
14. Oostendorp, R., Gebhardt, L. Combining means of transport as a users' strategy to optimize traveling in an urban context: Empirical results on intermodal travel behavior from a survey in Berlin. Journal of Transport Geography, 2018, Vol. 71, pp. 72–83. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.07.006.
15. Taran, I., Litvin, V. Determination of rational parameters for urban bus route with combined operating mode. Transport Problems, 2018, Vol. 13, Iss. 4, pp. 157–171. DOI: 10.20858/tp.2018.13.4.14.
16. Kopylova, T., Mikhailov, A., Shestеров, E. A Level-of-Service concept regarding intermodal hubs of urban public passenger transport. Transportation Research Procedia, 2018, Vol. 36, pp. 303–307. DOI: doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.087.
17. Yen, B. T. H., Tseng, W.-C., Mulley, C., Chiou Y.-C. Assessing Interchange Effects in Public Transport: A Case Study of South East Queensland, Australia. Transportation Research Procedia, 2017, Vol. 25, pp. 4019–4037. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.05.268. ●

### Информация об авторе:

**Ларин Олег Николаевич** – доктор технических наук, профессор кафедры логистических транспортных систем и технологий Российского университета транспорта, Москва, Россия, [larin\\_on@mail.ru](mailto:larin_on@mail.ru).

Статья поступила в редакцию 21.02.2023, принята к публикации 17.04.2023.