



РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК СИСТЕМАМИ КАРШЕРИНГА

М. Н. Лисин, А. А. Силина

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В статье рассмотрены особенности организации перевозок с использованием систем каршеринга в условиях мегаполиса. Проведен анализ существующих моделей каршеринга, таких как односторонний, круговой, социальный и фракционный. Выделены ключевые проблемы, влияющие на эффективность сервиса, включая инфраструктурные ограничения, дисбаланс спроса и логистические затраты. Представлены пути оптимизации: интеграция с общественным транспортом, использование агентно-ориентированных моделей, гибридные схемы аренды и динамическое управление автопарком. Оценены перспективы развития каршеринга в России.

Ключевые слова: каршеринг, транспорт, аренда, логистика, мегаполис, мобильность, агентно-ориентированное моделирование.

Для цитирования:

Лисин, М. Н. Разработка предложений по организации перевозок системами каршеринга / М. Н. Лисин, А. А. Силина // Системный анализ и логистика. – 2025. – № 3(46). – с. 35-41. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-3-35-41.

DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR THE ORGANIZATION OF TRANSPORTATION BY CARSHARING SYSTEMS

M. N. Lisin, A. A. Silina

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article discusses the peculiarities of the organization of transportation using carsharing systems in the conditions of megapolis. The analysis of existing carsharing models such as one-way, circular, social (P2P) and fractional carsharing is carried out. Key problems affecting the efficiency of carsharing transportation are identified: infrastructure congestion, uneven demand, logistics costs and environmental aspects. Ways to optimize the operation of carsharing services are proposed, including integration with public transport, use of geo-analytics, dynamic fleet management, and hybrid models of combining different forms of leasing. An agent-based model is presented on the example of the city of Lisbon, demonstrating the potential for optimizing car distribution. The necessity of state support and infrastructure development for sustainable growth of carsharing in Russia is substantiated.

Keywords: carsharing, logistics, transportation system, megacity, car rental, agent-based model, P2P, electric cars.

For citation:

Lisin, M. N. Development of proposals for the organization of transportation by carsharing systems / M. N. Lisin, A. A. Silina // System analysis and logistics. – 2025. – № 3(46). – с. 35-41. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-3-35-41.

Введение

Одной из приоритетных задач транспортной политики современных мегаполисов является повышение эффективности городской мобильности при одновременном снижении нагрузки на инфраструктуру и уменьшении негативного воздействия на окружающую среду. В этих условиях особое внимание уделяется развитию альтернативных форм транспортного обслуживания населения, среди которых каршеринг занимает значимое место.

Каршеринг – это вид краткосрочной аренды автомобилей с поминутной тарификацией. Данная идея каршеринга состоит в том, что клиент платит только за время эксплуатации автомобиля, а автомобили в аренду располагаются в разных точках города в основном на обычных парковках, что не составляет труда взять автомобиль, в любой точке мегаполиса и после того, как он будет не нужен оставить его на ближайшей парковке [1]. Каршеринг сталкивается с комплексом проблем: дефицит парковочных мест, конфликты с жителями из-за перегруженности инфраструктуры, дисбаланс спроса (например, утренний/вечерний



скопления машин), высокие затраты операторов на логистику, ремонт и страхование, быстрый износ автомобилей и риски вандализма. Решение этих задач требует технологических инноваций, сотрудничества с правительством и сбалансированного подхода как к экологическим, так и к экономическим факторам.

В России крупнейшими каршеринговыми сервисами являются: Делимобиль (лидер с парком свыше 32 тыс.), Яндекс.Драйв (с парком около 17 тыс. машин), Ситидрайв (с парком около 19 тыс. машин), BelkaCar (с парком около 7 тыс. машин). Общие тренды включают рост электрификации парков, расширение в регионы, конкуренцию за клиентов через скидки и подписки, а также усиление интеграции с городской инфраструктурой.

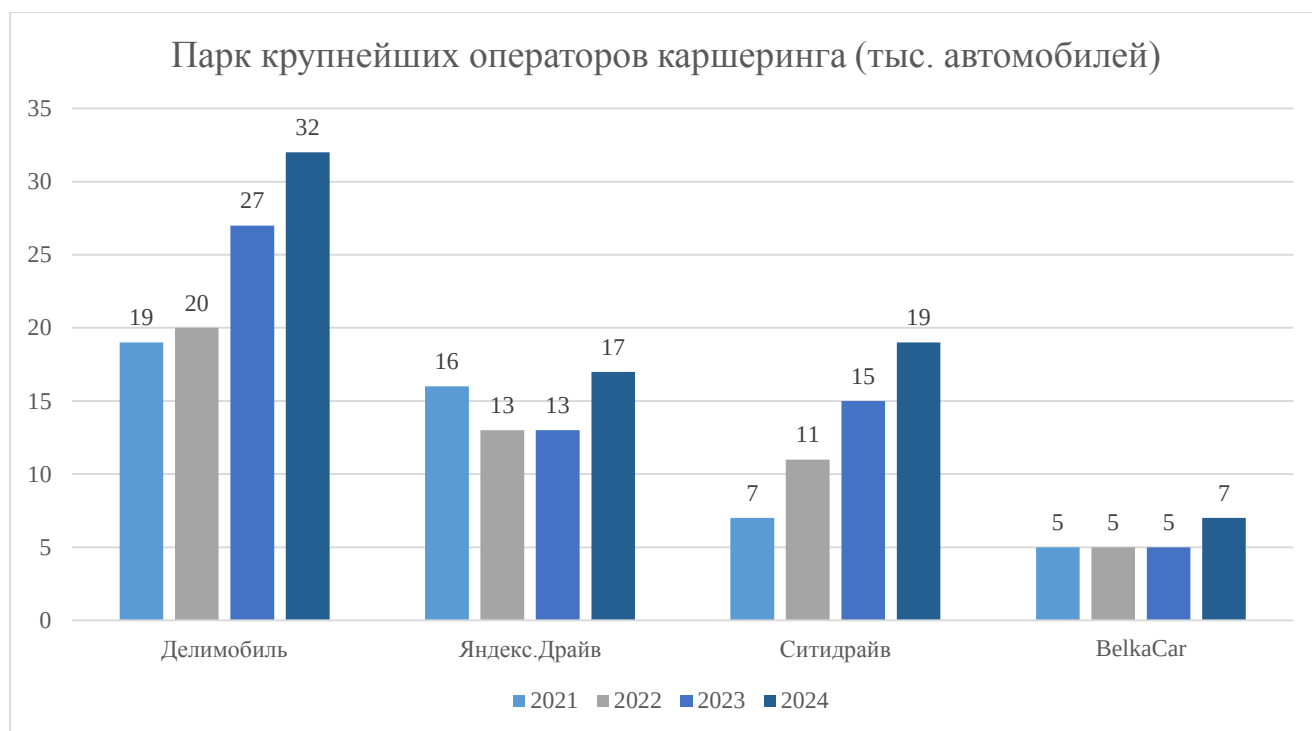


Рис. 1. Парк крупнейших операторов каршеринга в РФ [2]

Существует 4 вида каршеринговой системы, рассмотрим их все.

1. Односторонний (One – way carsharing). В данном виде каршеринга все автомобили принадлежат определенной каршеринговой компании. Для того чтобы начать пользоваться автомобилем в приложении необходимо найти ближайший к себе автомобиль, как правило автомобили в краткосрочную аренду находятся на уличных парковках. Примеры компаний, которые пользуются данным видом предоставления автомобилей в аренду - Яндекс.Драйв, Делимобиль, BelkaCar [3-5].
2. Круговой (Round trip carsharing). Это модель аренды автомобилей, при которой клиент обязан сдать автомобиль в то место, с которого он начинал движение. В России не сильно распространен, но Делимобиль эксплуатирует и такой вид аренды автомобиля, так как использует гибридную модель с обязательным возвратом в определенные зоны [6].
3. Социальный (Peer – to – peer (P2P)). Социальная система использования автомобилем, в которой онлайн платформы позволяют частным лицам делиться своими автомобилями со своими клиентами. Принцип действия указан на рисунке 1. Компания GetRent предоставляет свои услуги аренды автомобиля по системе P2P [7].
4. Совместный (Fractional carsharing). В этой системе участвуют сразу несколько человек, как правило — это небольшая группа, которая состоит из 5 – 10 человек.



Фракционный каршеринг предоставляет машину группе людей, которая распределяет время использования между участниками, оглашает временные рамки использования заправочных станций, а также станций технического обслуживания. В России не предусмотрен такой вид каршеринга.



Рис. 2. Принцип действия социального (P2P) каршеринга

Аспекты взаимодействия каршеринга с транспортной системой мегаполиса: положительные
Оптимизация парковочных мест – по статистике один автомобиль краткосрочной аренды заменяет 8 – 15 личных автомобилей.

- Использование электромобилей – каршеринговые системы переходят на электромобили, что сокращает количество выбросов CO₂ на 15 – 20 %.
- Интегрирование с общественным транспортом – каршеринг выступает связующим звеном между общественным транспортом и личной мобильностью, что позволяет комбинировать сразу несколько видов транспорта и экономить время в пути.

Отрицательные аспекты использования каршеринга

- Перегруженность в часы пик – частая проблема каршеринговых сервисов из-за слишком большого спроса не хватает машин, в следствие повышаются цены на использования автомобилей.
- Скидочная и бонусная программа – для клиента неплохой способ сэкономить на поездке, для остальных транспортных сервисов уменьшенный спрос и неполная загруженность.

Описание факторов влияющих на размещение автомобилей каршеринга в мегаполисе

Рассмотрим факторы спроса пользователей. Точки повышенной активности в котором размещения автомобилей краткосрочной аренды будет осознанным, в этот список можно отнести бизнес-центры, торговые центры и жилые массивы, ведь в этих местах большую часть



своего времени проводят люди. К временным точкам спроса можно отнести жилые районы, парковые и зоны отдыха, для этих мест характерно понятие временности, а именно утром повышенный спрос на жилые районы, а ближе к вечеру или в выходные дни парковые и зоны отдыха.

Немало важную роль играют инфраструктурные условия, которые должны в себе содержать парковочные пространства, так как для каршеринга выгоднее размещать свои автомобили на платных парковочных местах, в то время как обычный владелец личного транспорта будет обязан оплачивать простой своего автомобиля [8].

Экономическая эффективность, фактор, который влияет на размещения автомобилей для краткосрочной аренды, этот фактор характеризуется дополнительными логистическими расходами, ведь никто не отменяет факт того, что необходимо обратно перегонять автомобили, так как существуют зоны спроса, в зонах пониженного спроса, а также в зонах, где присутствуют автомобили других каршеринговых компаний, нецелесообразно будет оставлять автомобили из-за этого будет снижаться экономическая эффективность. [9]

Агентно–ориентированная модель

Рассмотрим модель имитирующую ежедневную работу каршеринговой системы, на примере модели распределения автомобилей в Лиссабоне [10].

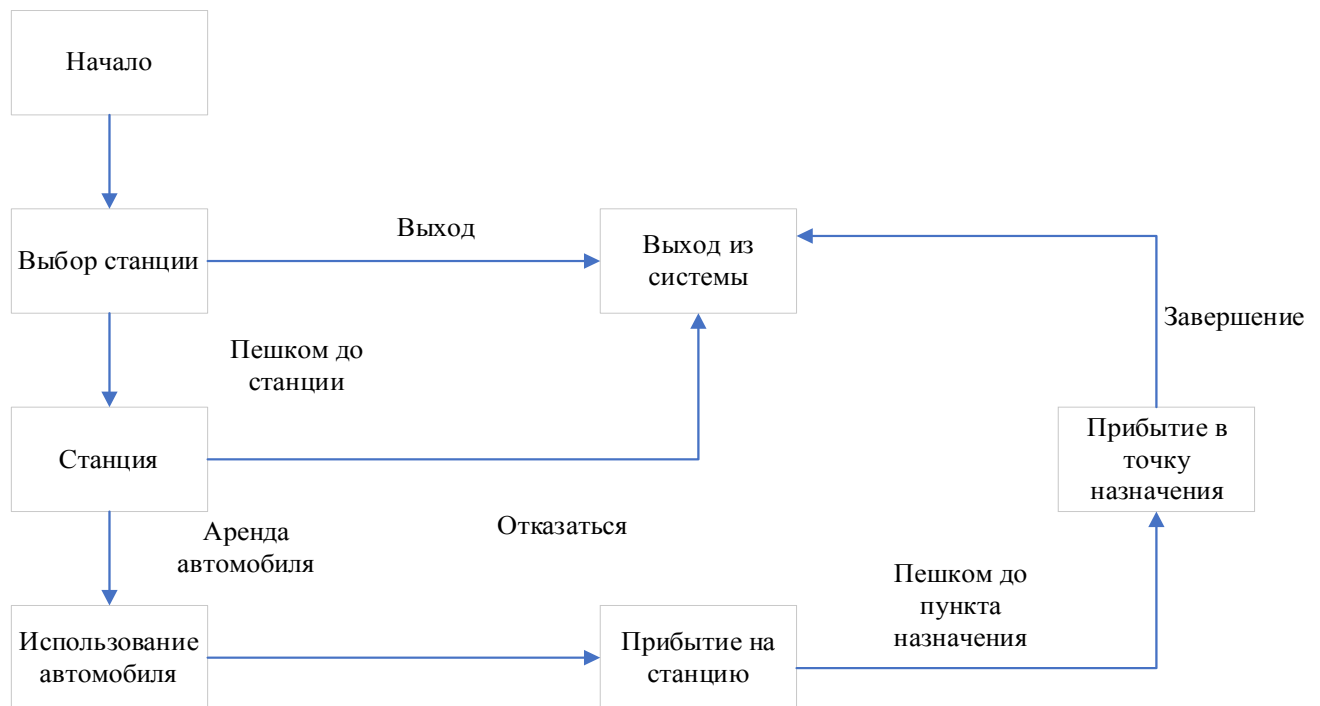


Рис. 3. Симуляция процесса работы каршеринга

Клиент выбирает станцию через мобильное приложение: если автомобили находятся поблизости, то клиент может идти до них и брать в аренду. В ситуации, когда рядом нет машин следует предложение выбрать другую станцию или отказаться от аренды. После завершения поездки клиент может окончательно завершить сеанс, то есть выйти из системы, либо отказаться от продолжения, а это значит клиент возвращает авто на станцию и следует пешком до конечного пункта.

Разработка предложений по организации перевозок системами каршеринга

Для разработки предложений по организации перевозок системами использующие каршеринг необходимо обратить внимание на целевые факторы самой системы.



Динамическое управление автопарком позволит оптимизировать распределение автомобилей, снизить простои и повысить удовлетворенность пользователей. Для этого необходимо собрать данные для анализа:

- Данные по поездкам - статистика поездок по часам, дням недели, сезонам.
- Краткосрочные события, которые увеличивают спрос в конкретных зонах (концерты, матчи, фестивали).
- Погодные условия, которые влияют на тарификацию услуг использования каршеринга.

Для методов прогнозирования также можно использовать геоаналитику, которая основана на GPS – трекинге.

Интеграция с общественным транспортом, как часть логистической цепи, которая основана на размещении автомобилей в конечных пунктах пересадки (метро, автобусные / троллейбусные остановки, трамвайные развязки, а также привокзальные структуры).

Оптимизация парковочной инфраструктуры, выражается как выделенные зоны каршеринговых автомобилей. Структура распределения автомобилей каршеринга будет занимать часть парковочных мест (примерно 10 – 15%) в центре города, бизнес-центров, а также предпарковых зонах. В эту систему логично включить ночные стоянки в спальных районах, которые поспособствуют снижению логистических затрат на перегон автомобилей в утреннее время суток.

Гибридное сочетание видов каршеринга. Можно рассмотреть пару систем:

- Односторонний и круговой. Цель создания данного сочетания, уменьшить логистические издержки на перегон автомобилей в область повышенного спроса. В центре города остается свободное размещение автомобилей, а в спальных районах будет действовать правило обязательного возврата в выделенные зоны.
- Каршеринг и карпулинг. Интеграция систем каршеринга с системами карпулинга позволит клиенту бронировать автомобиль сразу с попутчиками, что удешевит стоимость как для клиента, так и для сервиса по использованию данного метода и поможет сократить время простоя автомобиля и уменьшить его деформацию.

В России доминирует односторонний (Яндекс.Драйв, Делимобиль) формат каршеринга. Социальный (P2P) и совместный (фракционный) каршеринг остаются нишевыми из-за регуляторных и инфраструктурных ограничений, но имеют потенциал для роста в регионах с низкой плотностью.

Положительные аспекты:

- Сокращение числа личных авто (1 каршеринговый автомобиль заменяет 8–15 частных).
- Экологичность (переход на электромобили снижает выбросы CO₂ на 15–20%).
- Интеграция с общественным транспортом, повышающая мобильность пользователей.

Отрицательные аспекты:

- Перегруженность в часы пик и рост цен из-за дисбаланса спроса.
- Конкуренция с другими видами транспорта из-за агрессивных скидочных программ.

Агентно-ориентированные модели (на примере Лиссабона) позволяют симулировать спрос, оптимизировать размещение станций и прогнозировать поведение пользователей.

Перспективы развития:

- Электрификация парка: переход на электромобили требует развития зарядной инфраструктуры и сотрудничества с городскими властями.
- Расширение в регионы: необходимо адаптировать модели под специфику малых городов (низкая плотность населения, ограниченный бюджет).



- Регуляторная поддержка: выделение парковочных зон для каршеринга, налоговые льготы для операторов.

Заключение

Каршеринг представляет собой перспективное направление для развития транспортных систем мегаполисов, в частности, рассмотрены особенности и перспективы развития каршеринга в России. В рамках исследования был проведен анализ форм организации каршеринговых перевозок, а также выявлены ключевые факторы, влияющие на распределение автомобилей каршеринга в городах.

Системы каршеринга представляют собой перспективную отрасль, которая способствует сокращению числа личных автомобилей, что снижает нагрузку на городскую транспортную инфраструктуру, а также увеличивает мобильность пассажиров. Успешное развитие систем каршеринга требует комплексного подхода, включающего взаимодействие операторов, городских властей и пользователей. Для повышения эффективности предложены меры, включающие динамическое управление автопарком, интеграцию с общественным транспортом, а также оптимизацию парковочной инфраструктуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мыреев А. В.* Каршеринг в РФ: обзор и исследование нового рынка / А. В. Мыреев, Н. М. Хайров – Уфа, 2016. – С. 158-163.
2. Каршеринг (car sharing) рынок России – [Электронный ресурс]. – URL: <https://clck.ru/3MjrG2> (дата обращения: 06.04.2025).
3. Яндекс.Драйв [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/drive/spb> (дата обращения: 06.04.2025).
4. Делимобиль [Электронный ресурс]. – URL: <https://delimobil.ru/faq> (дата обращения: 06.04.2025).
5. BelkaCar. Автопарк в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс]. – URL: https://info.belkacar.ru/ru/knowledge_base/art/431/cat/293/avtopark-v-sankt-peterburge (дата обращения: 06.04.2025).
6. *Нестерова С. И.* Анализ рынка каршеринга в России / С. И. Нестерова. – Самара, 2024. – с.34-48.
7. *Huang W.* One-way carsharing service design under demand uncertainty: A service reliability-based two-stage stochastic program approach / W. Huang, W. Huang, S. Jian // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – 2021. – Vol. 145. – 24 p.
8. *Nansubuga B.* Carsharing: a systematic literature review and research agenda / B. Nansubuga, C. Kowalkowski // Journal of Service Management. — 2021. — Vol. 32. — № 3. — P. 1-25.
9. *Подгайская А. Э.* Факторы успеха каршеринг-сервисов в России / А. Э. Подгайская // Регион: экономика и социология. – 2019. – №2 (102) – С. 270-289.
10. *Mafalda Mendes Lopes* Simulating carsharing operations through agent-based modelling: an application to the city of Lisbon, Portugal / M. L. Mafalda, L. M. Martinez, G. H. A. Correia. – 2014. – P. 828 - 837

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лисин Михаил Николаевич

Студент кафедры системного анализа и логистики

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»
190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: lisin_mikhail@guap.ru



Силина Ангелина Александровна

Кандидат технических наук, доцент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»
190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: angd999@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lisin Mikhail Nikolayevich

Student

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia

E-mail: lisin_mikhail@guap.ru

Silina Angelina Alexandrovna

Department head

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia

E-mail: angd999@gmail.com

Дата поступления: 23.06.2025

Дата принятия: 21.08.2025