

# Организация городского транспорта на основе концепции «мобильность как услуга»

В.Н. Трегубов

**Аннотация**— В статье рассматриваются особенности инновационных способов обеспечения городских транспортных перемещений на основе концепции «мобильность как услуга» (МКУ). МКУ позволяет реализовать на пассажирском транспорте логистическую технологию интермодальных перевозок, которая подразумевает удобную комбинацию различных видов транспорта и их совместное использование в процессе городской поездки. МКУ даёт возможность объединить все существующие в городе виды транспорта и транспортные службы, а оплату услуг можно производить единому оператору. Пользователи сервиса МКУ могут оплачивать требуемые им виды транспорта осуществляя покупку пакетов услуг на длительный период с учетом своих постоянных транспортных предпочтений. Информационно открытая и доступная система МКУ стимулирует активное использование общественного транспорта, обеспечивает приоритет общественного транспорта, что позволяет уменьшить городской трафик и, хотя бы частично, решить проблему транспортных заторов. Авторами приведено описание данной концепции, выделены ее ключевые элементы и используемые механизмы интеграции элементов транспортной системы. Приведен обзор вариантов реализации транспортных систем, на примере существующих решений использования МКУ в европейских городах. Описаны ключевые составляющие системы МКУ и определены ее особенности при реализации в условиях России.

**Ключевые слова** — Urban public transport, urban logistics, Mobility as a Service.

## I. ВВЕДЕНИЕ

В журнале INJOT в 2016 году была опубликована серия работ по Умным городам и Интернету Вещей [1]. Авторы исследовали особенности цифровой экономики города [2], инфокоммуникационные сервисы в умном городе [3], кибер-физические системы [4] и интеллектуальной мобильности [5]. Авторы справедливо отмечают, что подавляющая часть населения мира живёт в городах, поэтому в настоящее время в городах создаётся сложная урбанистическая среда, со сложными процессами, в том числе и в сфере городской логистики. И именно поэтому сложность и важность их решения и определяют такое внимание к проектам, объединяемым под общим названием Умные Города (Smart Cities) [6].

Развитие системы городского общественного транспорта формирует потребность в разработке новых инновационных механизмов организации городской транспортной системы, позволяющих увеличить эффективность внутригородских транспортных перемещений. Одним из возможных решений является использование различных способов совместного доступа к городским транспортным средствам, например, система каршеринга, прокат велосипедов, такси по модели Uber [7] и т. д. В сочетании с традиционной системой общественного транспорта новые способы использования транспортных средств позволят в будущем существенно увеличить эффективность внутригородской транспортной системы. Вместе с тем зарубежные исследователи [8] отмечают слабое распространение новых способов использования транспортных средств и осуществления внутригородских поездок.

Распространению инноваций в сфере транспорта, особенно в российских регионах (в г. Москва и Санкт-Петербург ситуация гораздо лучше), мешают: отсутствие интегрированных способов оплаты различных видов транспортных услуг, слабое распространение комплексных транспортных услуг, разрозненность способов доступа к информации о предоставляемых услугах. Это ведет к тому, что каждый перевозчик использует собственные информационные мобильные и интернет приложения, часто отсутствует единый портал для доступа к информации о различных видах транспорта в городе. Указанные недостатки препятствуют развитию систем городского транспорта и не позволяют горожанам использовать преимущества современных технологий в этой сфере. Внедрение механизмов логистической интеграции существующих пассажирских транспортных сервисов, а также разработка новых методов внутригородской мобильности позволяет добиться снижения стоимости отдельной транспортной поездки «от двери к двери». Во многих странах мира развитие инновационных транспортных систем является приоритетом городского развития [9].

Внутригородская система использования транспортных средств может рассматриваться как интегрированная логистическая система, реализуемая по принципу "мобильность как услуга" (МКУ) в англоязычных публикациях mobility as a service (MAAS) [10]. Этот принцип представляет собой одну из современных концепций городской логистики в сфере пассажирских перевозок.

зок и способствует повышению эффективности городского транспорта. В традиционном понимании любое использование транспорта может рассматриваться как услуга, но использование термина "мобильность как услуга" позволяет сделать акцент на том, что жители города на основе личных потребностей приобретает необходимые транспортные услуги различного вида у транспортного оператора, а не становится владельцем

же систему бронирования услуг и мобильное приложение для получения информации в реальном времени. Оплата всех этих услуг производится в одном месте единому оператору [11]. Пользователи подобного сервиса смогут использовать требуемые им виды транспорта либо с помощью разовой оплаты, либо, при необходимости использовать пакеты услуг на длительный период и с учетом своих постоянных транспортных предпочте-



Рис. 1. Структура системы МКУ (подготовлено на основе [9])

личного транспортного средства и не осуществляет самостоятельные поездки по городу с его использованием.

В системе полностью построенной на принципах МКУ пассажир может совершать мультимодальные внутригородские поездки, используя все существующие в городе виды транспорта, но оплачивая поездки путем покупки месячного или годового абонемента.

Таким образом, это концепция позволяет реализовать на пассажирском транспорте логистическую технологию интермодальных перевозок, которая подразумевает удобную комбинацию различных видов транспорта и их совместное использование в процессе одной поездки с оплатой всех услуг оператору путем покупки абонемента на длительное время. Система МКУ может объединять в себя все существующие в городе виды транспорта и транспортные службы, в частности: сервис по совместному использованию автомобилей, службу аренды автомобилей, метро, электричку, городской и пригородный автобус, городской электротранспорт, такси, а так-

ний.

Концепция МКУ является достаточно новой и инновационной, поэтому в настоящий момент времени не так много исследований, в которых она бы подробно рассматривалась. Недостаток исследований сильно ощущается в русскоязычном сегменте (наиболее полный обзор, по нашему мнению [5]), зарубежных исследований гораздо больше [9], [10], [12]–[17], но они также не в полной мере описывают особенности данной концепции применительно к условиям России. Нами проведен анализ существующих базовых концепции МКУ, выявлены их особенности и перспективы развития. На рисунке 1 представлен общий вид реализации подобной системы.

## II. ОБЗОР ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ МКУ И ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ

В мире развиваются различные варианты реализации концепции МКУ. В настоящее время наибольшее разви-

тие транспортные системы такого вида получили в развитых странах Европы и Америки. Системы принципиально различаются по методам и степени обеспечения интеграции различных видов транспорта и реализации информационной поддержки.

Можно предложить следующую классификацию интегрированных транспортных систем реализованных на принципе мобильность как услуга:

- слабо развитые МКУ, это системы, в которых интеграция реализована только один из описанных выше ключевых элементов (например, интеграция оплаты, представление пакетных услуг, единая информационная система);

- развитые МКУ, к таким системам можно отнести системы, в которых реализованы эффективные механизмы оплаты услуг и функционирует система информационной поддержки;

- сильно развитые МКУ, это системы в которых реализована система продажи пакетов услуг на длительный период времени (месяц, год), это высший уровень развития систем на основе концепции МКУ в которых реализованы все ключевые составляющие.

Слабо развитая система представляет собой в базовый уровень реализации МКУ, когда внедрен только механизм использования единых проездных документов, но нет интегрированной системы оплаты и единой информационной системы. Слабо развитые системы не позволяют в полной мере использовать преимущества концепции МКУ. Примером такой системы является существующая в Германии система Qixxit [18], она объединяет различные виды транспортных передвижений, в частности: городской общественный транспорт, каршеринг, прокат автомобилей и велосипедов, такси. С помощью специализированного мобильного приложения в этой системе можно планировать маршрут поездки, бронировать нужные транспортные средства, отслеживать информацию в реальном времени и получать индивидуальные консультации. Система централизованного бронирования является ключевой функцией Qixxit. Недостатком системы является отсутствие единых форм билетов или невозможность централизованной оплаты всех услуг.

Сильно развитые системы МКУ, это наиболее совершенный вариант реализации концепции МКУ, подобный уровень реализации обеспечивает создание систем, в которых полностью обеспечивается использование единых проездных документов, централизованной системы оплаты и интегрированной информационной системы поддержки пассажиров. Примером такой системы является Ганновер-Мобил [19] который был впервые запущен в 2004 году, а сейчас он преобразуется в Ганновер-Мобил 2.0. В основе Ганновер-Мобил лежит система общественного транспорта, сеть совместного использования автомобилей и такси, а также договора с операторами, осуществляющими железнодорожные перевозки на дальние расстояния и компаниями долговременной аренды автомобилей. Ежемесячные расходы подписчиков системы ненамного больше, чем у обычных пользователей общественного транспорта, но они дополнительно имеют доступ к системе общего использования

автомобилей, фиксированную скидку на услуги такси и на проезд железнодорожным транспортом. В конце месяца клиенты получают общий счёт, в который включены их расходы на внутригородские передвижения, а также затраты за использование дополнительных сервисов. В системе используется единая смарт-карта, которую пользователи могут применять и в общественном транспорте и для оплаты каршеринга и такси. В настоящее время в тестовом режиме работает информационная система, которая включает в себя приложение для смартфона позволяющие в реальном времени отслеживать информацию о транспорте.

Анализ зарубежных публикаций по теме МКУ дал возможность выделить ключевые элементы транспортной системы построенной на принципах МКУ, а также позволил выполнить сравнение уже реализованных на основе этой концепции систем. Интегрированная и доступная система внутригородского транспорта, реализуемая на основе МКУ, может стать одним из приоритетных направлений развития любого города и основывается на реализации ключевых элементов синергия которых обеспечивает эффективную внутригородскую мобильность.

В России до настоящего времени отсутствуют внедрения МКУ в полном объеме, в мире имеются локальные примеры использования данных технологий, но еще не выработаны единые стандарты их использования.

### III. КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ МКУ

На рисунке 1 представлены эти элементы и ниже приведен краткий обзор реализации каждого из элементов и его особенности.

#### A. Интегрированная система оплаты проезда.

Интегрированная система оплаты проезда является базовой основой для МКУ и в большинстве случаев, реализуется через использование смарт-карт. В настоящее время, смарт карты активно используются в транспортных системах во многих городах России и мира. В России самые развитые системы транспортных смарт-карт в Москве и Санкт Петербурге. К сожалению, современные городские платежные системы не являются интегрированными, а их функционирование ограничено только определёнными сегментами. Например, по территориальному принципу платежная система может функционировать внутри одного региона или города, по виду транспорта, система может использоваться только на отдельных видах общественного транспорта. Также встречаются платежные системы, которые могут быть использованы только для оплаты проезда на муниципальных транспортных средствах, а услуги частных перевозчиков необходимо оплачивать наличными средствами в транспортном средстве, это усиливает локальный характер платежных систем и мешает их развитию. В настоящее время региональные власти заинтересованы в том, чтобы убрать все ограничения и создать на территории региона единую систему оплаты, при этом, ограничения по видам транспорта и видам собственности могут быть устранены путем организационно-технических действий, а вот территориальные ограниче-



Рис. 2. Элементы МКУ

ния часто связаны с различием законодательной базы и не могут быть устранимы.

Одним из вариантов реализации интегрированной системы оплаты транспортных услуг является использование в транспорте социальных карт. Помимо оплаты транспортных расходов использование социальных карт позволит выстроить эффективные финансовые отношения между операторами транспортных услуг и государственными структурами предоставляющими компенсацию за льготные услуги. С помощью социальных карты в транспорте можно точно учитывать объем оказанных транспортных услуг льготным категориям пассажиров, что обеспечивает точное и адресное возмещение затрат за выполненные объемы перевозок транспортному оператору.

В любом случае вовлечение в транспортную платежную систему участников, не связанных с транспортом, позволяет увеличивать объем эмиссии карт, расширяет их функциональность, обеспечивает потенциал развития для увеличения количества карт в будущем. Например, транспортные карты могут быть выгодны финансовым структурам, так как создание карточных продуктов позволяет привлекать дополнительный источник финансирования в виде средств на счетах владельцев карт. Несмотря на то, что размер депозита на отдельной карте небольшой, но за счёт большого количества карт аккумулируются значительные средства, которые могут быть временно использованы эмитентом.

Другим важным аспектом развития агрегированных платежных систем является создание конкурентной среды между различными операторами и платежными системами, а в некоторых случаях развитие конкурентной среды между операторами и агентами платежных систем. Результатом такой конкуренции может стать инте-

грация платежных систем с различными функциональными возможностями, а также создание новых интегрированных карточных продуктов, что представляет собой вариант операционной диверсификации услуг для эмитентов.

Технологически апробированным механизмом межрегиональной интегрированной платежной системы в России в настоящее время выступают банковские платежные карты и связанными с ними мобильные приложения. Потенциально возможно дальнейшее развитие таких продуктов и их использование в транспорте. При наличии организационных и финансовых механизмов взаимодействия транспортных операторов и банков в перспективе возможно формирование единых правил финансового, технологического и организационного взаимодействия субъектов в платежной системе, что позволит создать единую систему платежей не только в рамках региона, но и в национальном масштабе.

### *В. Пакетные транспортные услуги.*

Пакет транспортных услуг представляет собой специализированный продукт, который позволяет пассажиру заранее оплатить необходимые ему на определенный период времени виды и объемы транспортных услуг. В теории использование пакетов услуг позволяет потребителям минимизировать свои издержки в расчете на одну поездку или на один километр перемещения, обеспечивая минимальные предельные издержки. Пакетные услуги выгодны для перевозчиков, так как они заранее получают денежные средства и могут точно планировать спрос на свои услуги в текущем месяце (для месячных пакетов), а также получают гарантии использования и оплаты включенных в пакет видов транспортных услуг.

В традиционной транспортной системе пакетный под-

ход реализуется через использование проездных билетов. Для городов России всегда было характерно широкое использование различных видов проездных билетов на один или несколько видов общественного транспорта. Особенно это было распространено при реализации различных механизмов льготного проезда [20]. Исследования показывают, что покупка проездных билетов повышает привлекательность общественных видов транспорта, а также снижает объемы использования личного транспорта для городских перемещений, что положительно сказывается на городском трафике уменьшая его. Транспортная подвижность лиц, осуществляющих покупку месячных проездных билетов, существенно отличается от транспортной подвижности тех, кто билетами не пользуется, это касается как льготных, так и обычных пассажиров [21].

Положительный эффект для городской транспортной системы от использования пакетов услуг подтверждается и зарубежными исследователями. Например, в исследовании [9] приводятся данные, что 90% тех, кто покупал сезонный проездной билет продавали собственную машину и переходили на использование общественного транспорта и аренду легковых транспортных средств по необходимости. По мнению исследователей [22], если полностью реализовать потенциал интегрированной городской мобильности с использованием пакетов, то это позволит ежегодно сохранять до 50 миллионов литров горючего только в Швейцарии.

Интересный эксперимент по внедрению пакетов бесплатного проезда на общественном транспорте был проведен в 2009 году в Дании [9]. Для участия в нем были привлечены несколько сотен человек которым было розданы бесплатные ежемесячные карты для проезда в общественном транспорте. Исследователи анализировали изменение транспортного поведения таких пассажиров по сравнению с контрольной группой без таких карт. Результат эксперимента показал, что свободный доступ к общественному транспорту удвоил количество его пользователей, и этот эффект сохранялся даже через один год после прекращения эксперимента. Конечно, условия эксперимента были достаточно необычными, так как транспортная карта была бесплатной, но, по мнению исследователей, оплаченная пассажирами карта еще больше стимулирует их использовать общественный транспорт.

#### *С. Единая система информационной поддержки пассажиров городского транспорта.*

Для пассажиров является важным иметь актуальную информацией о городском транспорте, исследователи выделяют три этапа поездки с различными информационными потребностями: «до поездки», «в ожидании транспортного средства» и «в транспортном средстве».

Существуют различные варианты информационной поддержки пассажира, но в большинстве случаев они сводятся к непрерывному предоставлению информации о поездке, предварительной разработке маршрута и своевременному оповещению пассажира о изменении режима движения или вида транспортного средства. В публикации [23] приведены результаты интервью с фо-

кус-группой, направленное на выявление основных требований пассажиров к функциональным возможностям мобильного приложения для системы общественного транспорта. Наибольший интерес пассажиров вызвали функции, позволяющие получить персональную консультацию по выбору вида транспорта, выгодных маршрутов поездки и режимов движения. Также пассажиры хотели бы, чтобы приложения систематизировало информацию об их постоянных маршрутах передвижения и давала рекомендации по их оптимизации. В настоящее время также отмечается возрастание спроса на приложения, формирующие маршрут городских перемещений «от двери к двери».

#### IV. ВЫВОДЫ

Обобщая проведенные результаты можно отметить, что развитие интеграции и применение концепции МКУ является перспективным направлением совершенствования городских транспортных систем в России. Удобная, информационно открытая и доступная система общественных перевозок стимулирует активное использование общественного транспорта, обеспечит его приоритет над личными транспортными средствами, что позволит уменьшить городской трафик и, хотя бы частично, решить проблему транспортных заторов. Развитие подобной систем выгодно, как для городских властей, так и для частных операторов. Новизна таких систем, отсутствие реальных практик внедрения оставляет многие вопросы открытыми, например, как распределять прибыль системы между различными видами транспорта и операторами, как обеспечивать безопасность пассажиров и т.д. Эти вопросы требуют дополнительного практического исследования, например, путем анализа персональных потребностей пассажиров, оптимизацией городской транспортной сети или через изменение приоритетов развития и распространения городских видов транспорта.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Д. Е. Намиот, “Умные Города 2016,” *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–3, 2016.
- [2] В. П. Куприяновский, Д. Е. Намиот, С. А. Синягов, А. П. Добрынин, and М. В. Ломоносова, “О работах по цифровой экономике,” *Современные информационные технологии и ИТ-образование*, no. 1, pp. 243–249, 2016.
- [3] Д. Е. Намиот, В. П. Куприяновский, and С. А. Синягов, “Инфокоммуникационные сервисы в умном городе,” *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 1–9, 2016.
- [4] В. П. Куприяновский, Д. Е. Намиот, and С. А. Синягов, “Кибер - физические системы как основа цифровой экономики,” vol. 4, no. 2, 2016.
- [5] В. П. Куприяновский, А. В. Акимов, О. Н. Покусаев, В. В. Аленков, Д. Е. Намиот, and С. А. Синягов, “Интеллектуальная мобильность и мобильность как услуга в Умных Городах,” *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 5, no. 12, pp. 77–121,

- 2017.
- [6] В. П. Куприяновский, С. А. Буланча, В. В. Кононов, К. Ю. Черных, Д. Е. Намиот, and А. П. Добрынин, “Умные Города Как «Столицы» Цифровой Экономики,” *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 41–52, 2016.
- [7] M. Haider, “To Uber or Not to Uber: That is the Question,” 2015. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/282737402\\_To\\_Uber\\_or\\_Not\\_to\\_Uber](https://www.researchgate.net/publication/282737402_To_Uber_or_Not_to_Uber). [Accessed: 10-Oct-2018].
- [8] M. Mallus, G. Colistra, L. Atzori, M. Murrioni, and V. Pilloni, “Dynamic carpooling in urban areas: Design and experimentation with a multi-objective route matching algorithm,” *Sustain.*, vol. 9, no. 2, p. 254, 2017.
- [9] M. Kamargianni, W. Li, M. Matyas, and A. Schäfer, “A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport,” *Transp. Res. Procedia*, vol. 14, no. September, pp. 3294–3303, 2016.
- [10] G. Smith, J. Sochor, and I. C. M. A. Karlsson, “Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport,” *Res. Transp. Econ.*, vol. 69, no. 10, pp. 592–599, 2018.
- [11] C. Schweiger, “Bringing Mobility as a Service to the United States: Accessibility Opportunities and Mobility as a Service White Paper,” 2017.
- [12] F. Belletti and A. M. Bayen, “Privacy-preserving MaaS fleet management,” *Transp. Res. Procedia*, vol. 23, pp. 1000–1019, 2017.
- [13] Y. Li and T. Voegelé, “Mobility as a Service (MaaS): Challenges of Implementation and Policy Required,” *J. Transp. Technol.*, vol. 07, no. 02, pp. 95–106, 2017.
- [14] T. Casey and V. Valovirta, *Towards an open ecosystem model for smart mobility services: The case of Finland*. 2016.
- [15] F. Callegati, S. Giallorenzo, A. Melis, and M. Prandini, “Cloud-of-Things meets Mobility-as-a-Service: An insider threat perspective,” *Comput. Secur.*, vol. 74, pp. 277–295, 2018.
- [16] J. Narayan, A.-M. Feneri, P. Jittrapirom, M. J. A. González, V. Caiati, and S. Ebrahimigharehbaghi, “Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges,” *Urban Plan.*, vol. 2, no. 2, p. 13, Jun. 2017.
- [17] R. Giesecke, T. Surakka, and M. Hakonen, “Conceptualising Mobility as a Service,” in *2016 11th International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies, EVER 2016*, 2016, no. January 2016.
- [18] “Auf neuen Wegen zu neuen Zielen.” [Online]. Available: <https://www.qixxit.de/>. [Accessed: 20-Jan-2019].
- [19] “Here is where the journey starts.” [Online]. Available: <https://shop.gvh.de/index.php/>. [Accessed: 20-Jan-2018].
- [20] В. Н. Трегубов and Э. В. Морозов, “Исследование транспортной подвижности льготных категорий пассажиров городского общественного транспорта Саратовской области,” in *материалы XXIII Международной (XXVI Екатеринбургской, I Минской) научно-практической конференции, [Минск, 16–17 июня 2017 г., 2017, pp. 197–208.*
- [21] H. Schad, M. Flamm, and C. Wagner, “New, Integrated Mobility Services,” *Proj. A3 Natl. Res. Program.*, pp. 23–34, 2005.
- [22] J. Thøgersen, “Promoting Public Transport as a Subscription Service: Effects of a Free Month Travel Card.,” *Transp. Policy*, vol. 16, no. 6, pp. 335–343, 2009.
- [23] U. Stopka, “Identification of User Requirements for Mobile Applications to Support Door-to-Door Mobility in Public Transport,” in *Human-Computer Interaction. Applications and Services. 16th International Conference*, 2014, pp. 513–524.

# Urban transit system based on mobility as a service

Vladimir Tregubov

**Abstract** - The article discusses features of innovative ways to provide urban transport movements based on Mobility as a Service (MAAS). The MAAS allows to realize the technology of intermodal transportations on city transport, which implies a convenient combination of different transport modes. The service users can pay for the single transport trip or, if necessary, they can use packages for a period of time, taking into account their permanent transport preferences. The open and accessible transport system based on the MAAS stimulates more active using of public transport, provides priority of public transport that allows to reduce city traffic and to solve the problem of transport congestion. Author describes the MAAS, highlighted its key elements and mechanisms of elements integration in the transport system. The review of variants of realization of transport systems, on the example of existing solutions of use of MAAS in European cities is given. The components of the MAAS are described, and it is focused on implementation the MAAS in Russian cities.

**Keywords** – smart transport, urban logistics, mobility as a service, MAAS

## REFERENCES

- [1] D. E. Namiot, "Umnye Goroda 2016," *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–3, 2016.
- [2] V. P. Kuprijanovskij, D. E. Namiot, S. A. Sinjagov, A. P. Dobrynin, and M. V. Lomonosova, "O rabotah po cifrovoj jekonomike," *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie*, no. 1, pp. 243–249, 2016.
- [3] D. E. Namiot, V. P. Kuprijanovskij, and S. A. Sinjagov, "Infokommunikacionnye servisy v umnom gorode," *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 1–9, 2016.
- [4] V. P. Kuprijanovskij, D. E. Namiot, and S. A. Sinjagov, "Kiber - fizicheskie sistemy kak osnova cifrovoj jekonomiki," vol. 4, no. 2, 2016.
- [5] V. P. Kuprijanovskij, A. V. Akimov, O. N. Pokusaev, V. V. Alen'kov, D. E. Namiot, and S. A. Sinjagov, "Intel'lektual'naja mobil'nost' i mobil'nost' kak usluga v Umnyh Gorodah," *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 5, no. 12, pp. 77–121, 2017.
- [6] V. P. Kuprijanovskij, S. A. Bulanča, V. V. Kononov, K. Ju. Chernyh, D. E. Namiot, and A. P. Dobrynin, "Umnye Goroda Kak «Ctolicy» Cifrovoj Jekonomiki," *Int. J. Open Inf. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 41–52, 2016.
- [7] M. Haider, "To Uber or Not to Uber: That is the Question," 2015. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/282737402\\_To\\_Uber\\_or\\_Not\\_to\\_Uber](https://www.researchgate.net/publication/282737402_To_Uber_or_Not_to_Uber). [Accessed: 10-Oct-2018].
- [8] M. Mallus, G. Colistra, L. Atzori, M. Murrioni, and V. Pilloni, "Dynamic carpooling in urban areas: Design and experimentation with a multi-objective route matching algorithm," *Sustain.*, vol. 9, no. 2, p. 254, 2017.
- [9] M. Kamargianni, W. Li, M. Matyas, and A. Schäfer, "A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport," *Transp. Res. Procedia*, vol. 14, no. September, pp. 3294–3303, 2016.
- [10] G. Smith, J. Sochor, and I. C. M. A. Karlsson, "Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport," *Res. Transp. Econ.*, vol. 69, no. 10, pp. 592–599, 2018.
- [11] C. Schweiger, "Bringing Mobility as a Service to the United States : Accessibility Opportunities and Mobility as a Service White Paper," 2017.
- [12] F. Belletti and A. M. Bayen, "Privacy-preserving MaaS fleet management," *Transp. Res. Procedia*, vol. 23, pp. 1000–1019, 2017.
- [13] Y. Li and T. Voegelé, "Mobility as a Service (MaaS): Challenges of Implementation and Policy Required," *J. Transp. Technol.*, vol. 07, no. 02, pp. 95–106, 2017.
- [14] T. Casey and V. Valovirta, "Towards an open ecosystem model for smart mobility services: The case of Finland." 2016.
- [15] F. Callegati, S. Giallorenzo, A. Melis, and M. Prandini, "Cloud-of-Things meets Mobility-as-a-Service: An insider threat perspective," *Comput. Secur.*, vol. 74, pp. 277–295, 2018.
- [16] J. Narayan, A.-M. Feneri, P. Jittrapirom, M. J. A. González, V. Caiati, and S. Ebrahimigharehbaghi, "Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges," *Urban Plan.*, vol. 2, no. 2, p. 13, Jun. 2017.
- [17] R. Giesecke, T. Surakka, and M. Hakonen, "Conceptualising Mobility as a Service," in 2016 11th International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies, EVER 2016, 2016, no. January 2016.
- [18] "Auf neuen Wegen zu neuen Zielen." [Online]. Available: <https://www.qixxit.de/>. [Accessed: 20-Jan-2019].
- [19] "Here is where the journey starts." [Online]. Available: <https://shop.gvh.de/index.php/>. [Accessed: 20-Jan-2018].

- [20] V. N. Tregubov and Je. V. Morozov, "Issledovanie transportnoj podvizhnosti l'gotnyh kategorij passazhirov gorodskogo obshhestvennogo transporta Saratovskoj oblasti," in materialy XXIII Mezhdunarodnoj (XXVI Ekaterinburgskoj, I Minskoj) nauchno-prakticheskoj konferencii, [Minsk, 16—17 ijunja 2017 g., 2017, pp. 197–208.
- [21] H. Schad, M. Flamm, and C. Wagner, "New, Integrated Mobility Services," Proj. A3 Natl. Res. Program., pp. 23–34, 2005.
- [22] J. Thøgersen, "Promoting Public Transport as a Subscription Service: Effects of a Free Month Travel Card.," *Transp. Policy*, vol. 16, no. 6, pp. 335–343, 2009.
- [23] U. Stopka, "Identification of User Requirements for Mobile Applications to Support Door-to-Door Mobility in Public Transport," in *Human-Computer Interaction. Applications and Services. 16th International Conference, 2014*, pp. 513–524.