УДК 656

# ВНЕДРЕНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ В ТРАНСПОРТНУЮ СИСТЕМУ Г. КРАСНОДАРА В СРАВНЕНИИ С ЗАГРАНИЧНЫМ ОПЫТОМ

♦♦♦♦♦

# INTRODUCTION OF INDIVIDUAL MOBILITY DEVICES INTO THE TRANSPORT SYSTEM OF KRASNODAR IN COMPARISON WITH FOREIGN EXPERIENCE

**Барда В.С.**
Кубанский государственный технологический университет

**Вальков Е.Д.**
Кубанский государственный технологический университет

**Кабишева В.М.**
Кубанский государственный технологический университет

**Надирян С.Л.**
Кубанский государственный технологический университет
sofi008008@yandex.ru

**Аннотация.** В статье анализируются проблемы интеграции средств индивидуальной мобильности (СИМ) в транспортную систему Краснодара, в частности слабая дорожная инфраструктура и недостаточное нормативное регулирование. Проведена сравнительная характеристика с международным опытом Германии, Сингапура и Швеции в области специализированной дорожной разметки, светофоров и парковочных зон. Рассмотрены технические решения ведущих мировых операторов кикшеринга, включая высокоточную навигацию, системы компьютерного зрения и телематику для повышения безопасности. Предложены направления модернизации инфраструктуры и внедрения современных технологий для снижения аварийности с участием СИМ.

**Ключевые слова:** средства индивидуальной мобильности (СИМ), дорожная инфраструктура, кикшеринг, транспортная безопасность, городская мобильность, интеллектуальные транспортные системы.

**Barda V.S.**
Kuban State Technological University

**Valkov E.D.**
Kuban State Technological University

**Kabisheva V.M.**
Kuban State Technological University

**Nadiryan S.L.**
Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

**Annotation**. The article analyzes the problems of integrating personal mobility vehicles (PMVs) into the transport system of Krasnodar, in particular, weak road infrastructure and insufficient regulatory framework. A comparative description with the international experience of Germany, Singapore and Sweden in the field of specialized road markings, traffic lights and parking zones is carried out. Technical solutions of the world's leading kick-sharing operators, including high-precision navigation, computer vision systems and telematics to improve safety, are considered. Directions for infrastructure modernization and implementation of modern technologies to reduce accidents involving PMVs are proposed.

**Keywords:** personal mobility vehicles (PMV), road infrastructure, kick-sharing, transport safety, urban mobility, intelligent transport systems.

На данный момент средства индивидуальной мобильности пользуются большой популярностью среди жителей Краснодара и страны в целом. Количество СИМ растёт, вместе с чем увеличивается и количество ДТП с участием СИМ. Ведётся активная работа по интегрированию СИМ в транспортную структуру города. Хоть средства индивидуальной мобильности и модернизируются с каждым годом, у них имеются проблемы с законодательным применением и технической частью. Для решения вопроса было обращено внимание на международный опыт использования СИМ и проведена сравнительная характеристика использования СИМ в г. Краснодаре и других странах [1].

Одним из ключевых недостатков управления СИМ является проблема слабой дорожной инфраструктуры для данного транспортного средства. На данный момент только около 10–15 улично-дорожной сети оборудованы велодорожками для передвижения СИМ, обособлены из них – около 2 процентов, в правилах дорожного движения имеются всего 3 дорожных знака регулирующих движение СИМ, для безопасного движения по городу этого недостаточно. В Германии устанавливается дорожный знак «разрешено для электросамокатов», разрешая проезд именно СИМ, а не только велосипедам. На велополосах, где разрешены СИМ, устанавливаются светофоры с пиктограммой самоката или велосипеда, светофоры регулируют движение отдельно от автомобильного трафика [2].

На данный момент улично-дорожная сеть г. Краснодара имеет только один такой светофор на улице Северной, такого количества недостаточно для регулирования движения СИМ. Так же ещё в некоторых городах применяются специальные светофоры для СИМ. В Сингапуре светофоры для СИМ применяются на пешеходных и смешанных дорожках. Там используются индивидуальные сигналы на переходах через оживлённые дороги. Установка подобных светофоров поможет разделить участников движения на СИМ и пешеходов и минимизировать риск столкновения с последними, что существенно уменьшит количество ДТП СИМ с пешеходами.

В Испании используются специальные обозначенные коридоры для СИМ. Обозначаются как разметка самокатов на велодорожке, специальные таблички «Разрешено передвижение СИМ», Зоны часто разделены от велодорожек и пешеходных маршрутов. В Швеции на асфальте наносят контуры самокатов с буквами «E-SCOOTER», зелёная краска обозначает разрешённые зоны парковки, специальные «No Ride Zones» указаны красной разметкой или табличками. В городе Краснодаре кикшеринговыми компаниями применяется система «цветов» для СИМ, не позволяющая продолжить движение на запрещённом участке, но распространяется данная система только на арендные ТС. Участники движения, имеющие в своём владении электросамокат часто, не замечают дорожный знак, установленный на запрещённом участке дороги и продолжают движение по нему. Нанесение подобной разметки позволит более отчётливо видеть зоны, движение на которых запрещено пользователям СИМ [3].

Так же нельзя не упомянуть отслеживание данных транспортных средств. Точность чипов, установленных в арендных электросамокатов, составляет 7–9 метров, что сказывается на движении пользователя. Даже не находясь на участке, в котором скорость ограничена, транспортное средство может снизить скорость из-за неточности собираемых данных, на это так же влияет плотная застройка города. В Краснодаре так же наблюдаются перебои в работе мобильной сети, что делает отслеживание СИМ практически невозможным. Самокаты марок «Tier» и «Lime» высокоточная навигация с поддержкой многочастотных сигналов с точностью 50–100 сантиметров. Так же интегрирован так называемый Real-Time Kinematic, особенно в местах с плотной застройкой. Благодаря его работе местоположение СИМ отображается максимально точно, расхождение с действительностью достигает несколько сантиметров. Внедрение этого решения в средства индивидуальной мобильности в городе Краснодаре помогло бы операторам получать детальную информацию о движении пользователей, исключить некорректное отображение транспортного средства.

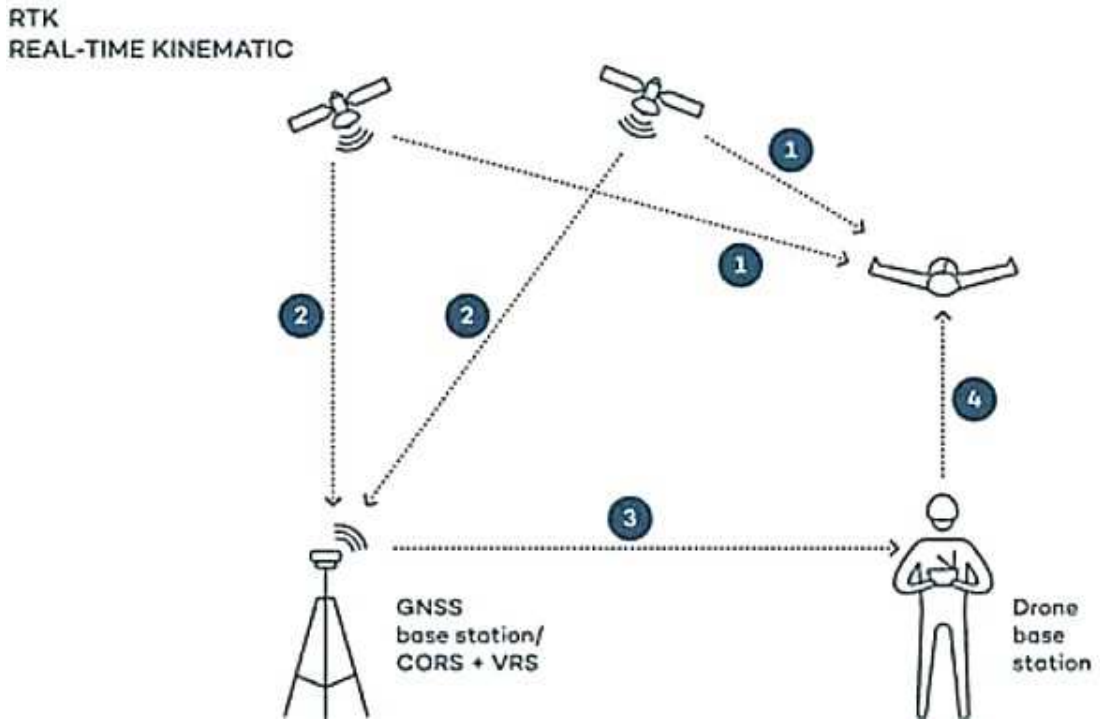



**Рисунок 1** – Пример работы Real-Time Kinematic

Некорректная работа GPS сказывается и на парковке транспортного средства. В Японии, Дании и Мюнхене очень тщательно проверяются фото, сделанные пользователями при окончании парковки. Завершить аренду вне зоны – невозможно, система будет продолжать списывать деньги, пока пользователь не поставит самокат на парковку в специально отведённой док-станции для СИМ. Штрафы за нарушение парковки примерно от 7000 до 12000 в рублевом эквиваленте.

В некоторых городах так же активно внедряется искусственный интеллект в средства индивидуальной мобильности. Например, электросамокаты компании Voi могут определять тип покрытия, по которому движется пользователь (тротуар, велодорожка или дорога), различать тип езды и анализировать движение пешеходов вокруг, подстраивая поведение самоката. Помимо этого, самокаты компании оснащены камерами, установленными в переднюю часть самоката. Они обеспечивают распознавание объектов и могут использоваться для съёмки парковки (доказательства правильности ее выполнения). Электросамокаты компании Lime и Bird определяют стиль вождения пользователя, накапливают «рейтинг», и, если езда пользователя постоянно агрессивная – могут заблокировать доступ к использованию. Помимо этого, в данных электросамокатах применяются датчики препятствий и инерциальные датчики, которые распознают приближение к бордюру, стене, другому транспорту и могут скорректировать движение. Так же они способны обнаружить падение, удар и перенос самоката. Самокаты компании «Tier» используют IoT-модули и телематику. Это позволяет им получать постоянную передачу данных о состоянии самоката и воздействовать на пользователя в режиме реального времени (например, блокировать устройство, менять параметры, следить за безопасностью) [5].

Подобные технические решения, а также изменения инфраструктуры для СИМ поспособствуют снижению аварийности на улично-дорожной сети и комфортному передвижению пользователей.

### Литература

1. Статистика ДТП с участием средств индивидуальной мобильности в РФ за 2024 год: аналитический отчёт / ГИБДД РФ. – М. : ГИБДД, 2025. – 134 с.
2. Петров А.С. Зарубежный опыт регулирования средств индивидуальной мобильности : монография / А.С. Петров; ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта». – М. : Транспортные системы, 2023. – 112 с.
3. Smith J. Micro-mobility Infrastructure Development: International Best Practices: monograph / J. Smith; International Transport University. – London : Urban Transportation Press, 2023. – 215 p.
4. Анализ развития инфраструктуры для СИМ в городах-миллионниках России / НИИ транспорта и дорожного хозяйства. – М. : НИИ ТДХ, 2023. – 98 с.

### References

1. Statistics of Road Accidents Involving Personal Mobility Vehicles in the Russian Federation for 2024: Analytical Report / Traffic Police of the Russian Federation. – M. : Traffic Police, 2025. – 134 p.
2. Petrov A.S. Foreign Experience in Regulating Personal Mobility Vehicles : monograph / A.S. Petrov; Russian University of Transport. – M. : Transport Systems, 2023. – 112 p.
3. Smith J. Micro-mobility Infrastructure Development: International Best Practices: monograph / J. Smith; International Transport University. – London : Urban Transportation Press, 2023. – 215 p.
4. Analysis of PMV Infrastructure Development in Million-Plus Cities in Russia / Research Institute of Transport and Road Facilities. – M. : RITRF, 2023. – 98 p.