

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ДЛЯ АНАЛИЗА ДОСТУПНОСТИ КИКШЕРИНГА В Г. МИНСКЕ

**А. В. Шамак, Д. А. Чиж**

*Белорусский государственный университет, ул. Ленинградская, 16,  
220006, г. Минск, Беларусь, geo.shamak@bsu.by*

Кикшеринг – система краткосрочной аренды электросамокатов по аналогии с каршерингом и велошерингом. Кикшеринг может работать с привязкой к станциям проката или по системе «dockless», то есть бесстанционно. Использование элементов ГИС-анализа позволяет точно оценивать потребности населения на этот вид транспорта, прогнозировать наилучшее размещение инфраструктуры для кикшеринг.

**Ключевые слова:** ГИС-анализ; кикшеринг; средство персональной мобильности; зеленые зоны; электросамокаты; ПДД; микромобильность.

## USE OF GIS FOR ANALYSIS OF AVAILABILITY OF KICKSHARE IN MINSK

**A. V. Shamak, D. A. Chizh**

*Belarusian State University, str. Leningradskaya, 16,  
220006, Minsk, Belarus, geo.shamak@bsu.by*

Kicksharing is a system of short-term rental of electric scooters by analogy with car sharing and bicycle sharing. Kicksharing can work with a connection to rental stations or on the "dockless" system, that is, without a station. The use of elements of GIS analysis allows you to accurately estimate the needs of the population for this type of transport, to predict the best placement of the infrastructure for kicksharing.

**Keywords:** GIS analysis; kicksharing; means of personal mobility; green areas; electric scooters; traffic rules; micromobility.

В современных городских средах актуальность устойчивого транспортного развития становится все более явной. Один из ключевых элементов этого процесса – внедрение инновационных форм транспорта, таких как кикшеринг. В контексте города Минска, столицы Беларуси, где микромобильность становится важным элементом городской инфраструктуры, применение ГИС-технологий для оценки доступности кикшеринга представляет собой перспективный метод анализа.

Факторы микромобильности, такие как плотность населения, густота транспортной инфраструктуры, распределение рабочих и общественных мест, оказывают значительное влияние на эффективность и популярность

кикшеринга в городе. Геоинформационный анализ позволяет учитывать эти факторы при определении оптимальных мест размещения пунктов проката, а также прогнозировать популярные маршруты и зоны высокого спроса.

Развитие кикшеринга в Минске не только способствует снижению транспортных проблем, но и создает новые возможности для улучшения экологической устойчивости города. Анализ пространственных данных с использованием ГИС позволяет оптимизировать логистику и распределение микромобильных транспортных средств, что в конечном итоге способствует развитию более эффективной и устойчивой транспортной системы в городе Минске.

Кикшеринг регламентируется указом № 145 «О совершенствовании организации дорожного движения», который был подписан 18 апреля 2022 года, тогда же было введено новое обобщенное понятие “средство персональной мобильности” или СПМ, к таким средствам отнесены и электросамокаты.

Теперь передвигаться на таких устройствах необходимо по велосипедной дорожке, а при ее отсутствии - по тротуару, пешеходной дорожке либо обочине со скоростью не выше 25 км/ч, не создавая препятствия для движения пешеходов. Устанавливается возрастное ограничение на использование средств персональной мобильности - с 14 лет. Но оно не будет действовать в жилых и пешеходных зонах. Кроме того, в темное время должен быть установлен и включен передний источник света.

В работе были проанализированы территории, которые доступны для поездок на электросамокате в городе Минске. Использовались данные двух компаний, которые предоставляют услуги краткосрочной аренды самокатов: ELEVEN [1] и JET [2].

На первом этапе были векторизованы карты из мобильных приложений для проката самокатов (рис. 1-2). Было выделено 5 зон для кикшеринга:

1. Зона без обременений, в этой зоне можно кататься со скоростью до 25 км/ч, расположены парковки, на которых можно оставлять самокат.
2. Зона, в которой запрещена стоянка, в этих зонах нет парковок, соответственно в этих зонах нельзя начать или закончить поездку, но можно свободно передвигаться в них.
3. Зона, запрещенная для проезда, в этих зонах запрещен проезд.
4. Зона с максимальной скоростью в 15 км/ч.
5. Зона с максимальной скоростью в 20 км/ч.

При изучении карты можно сделать выводы об общей схожей расположении зон. Так, для проезда запрещены улица Зыбицкая и Площадь Победы, что регулируется законодательством.

Зонами с ограничением скорости до 15 км/ч приурочены к паркам или «зеленым зонам»: Лошицкий парк, парк имени Горького, парк Победы, парк Челюскинцев, Ботанический сад, парк Дрозды, парк имени

Н. Г. Грековой и т. д., а также улицы с большим потоком людей в центре: проспект Независимости, улица Ленина и т. д.

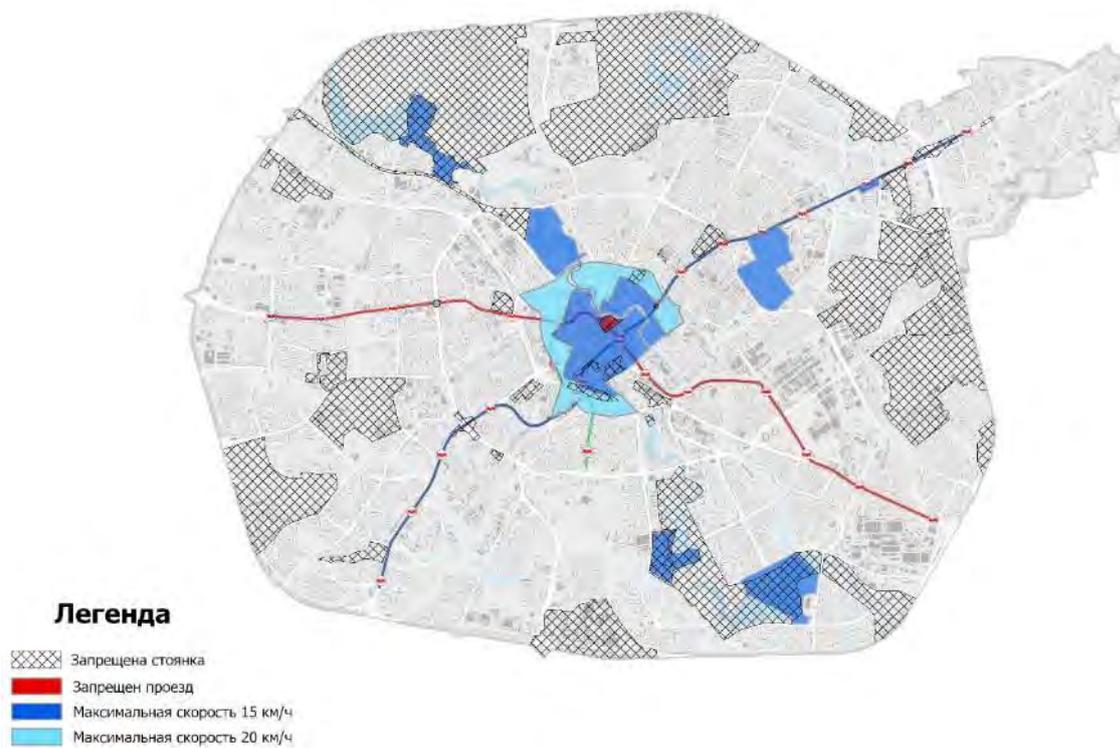


Рис. 1. Схема г. Минска с зонами проката ELEVEN

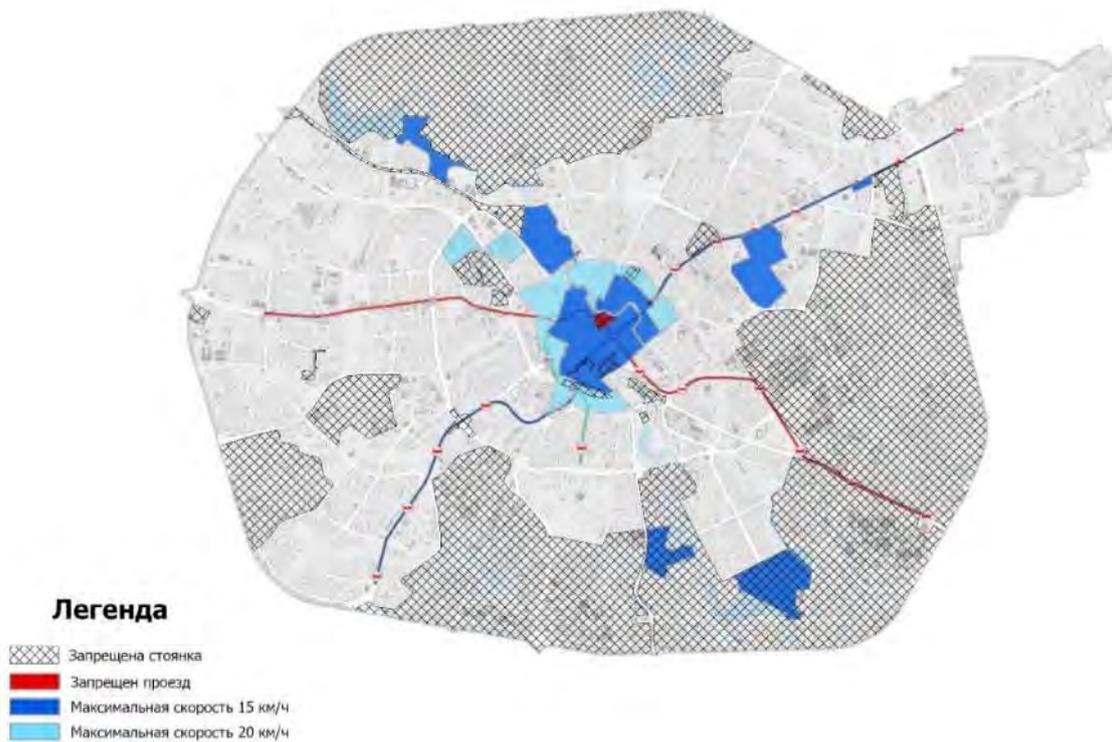


Рис. 2. Схема г. Минска с зонами проката JET

Зоны с ограничением максимальной скорости до 20 км/ч “обрамляют” зону с ограничением скорости до 15 км/ч и продолжаются примерно до первой кольцевой дороги.

Зоны с запрещенной стоянкой приурочены к паркам и “зеленым зонам”, промзонам, загруженным узким улицам в центре города, частному сектору. Так, эти зоны расположены на севере, востоке, юго-востоке, юге и юго-западе Минска.

Были сопоставлены зоны без обременений для движения на электросамокатах в приложениях компаний, зоны с обременениями, под которыми понимаются зоны с запрещенным проездом и запрещенной стоянкой (рис. 3-4).

Исходя из картограмм и таблицы пресечений можно сделать вывод, что большинство зон совпадают, так инструмент таблица пересечений выдает результат в 72 %, т.е. площади зон пересекаются на более чем 70 %.

С помощью инструментов Пересечение и Таблица пересечений были получены данные о корреляции расположения зон скоростных режимов при движении на электросамокатах с «зелеными зонами», для определения «зеленых зон» были использованы данные из OSM, которые вручную дорабатывались (рис. 5-6).

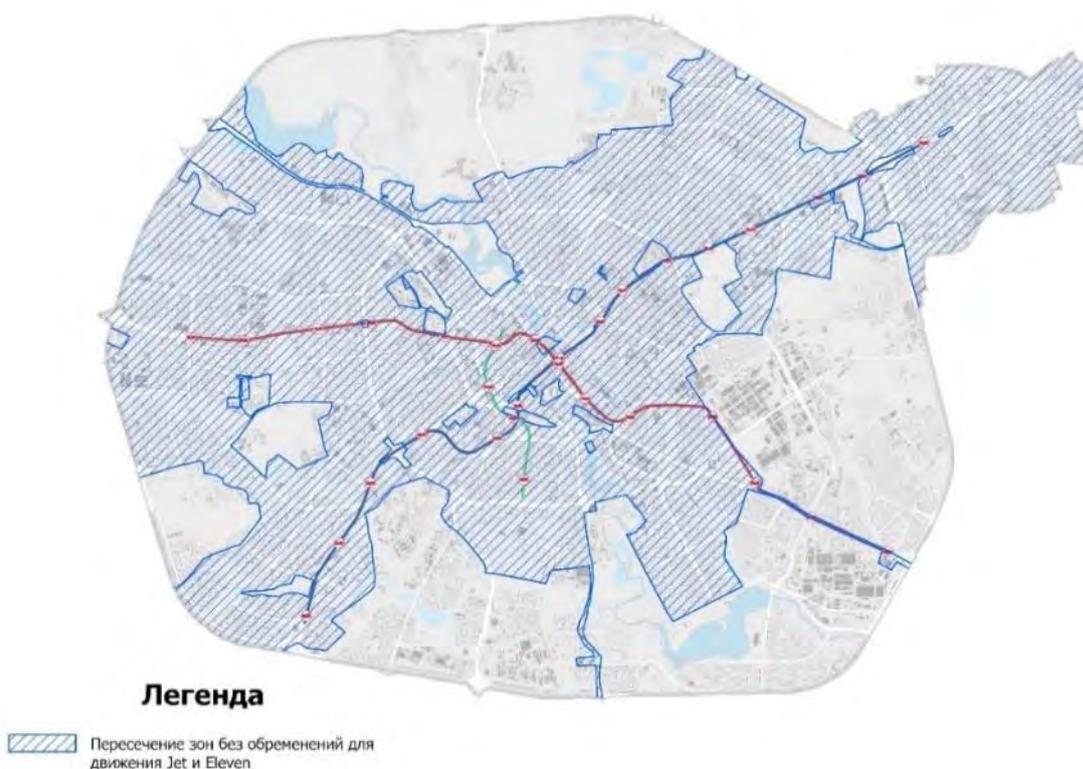
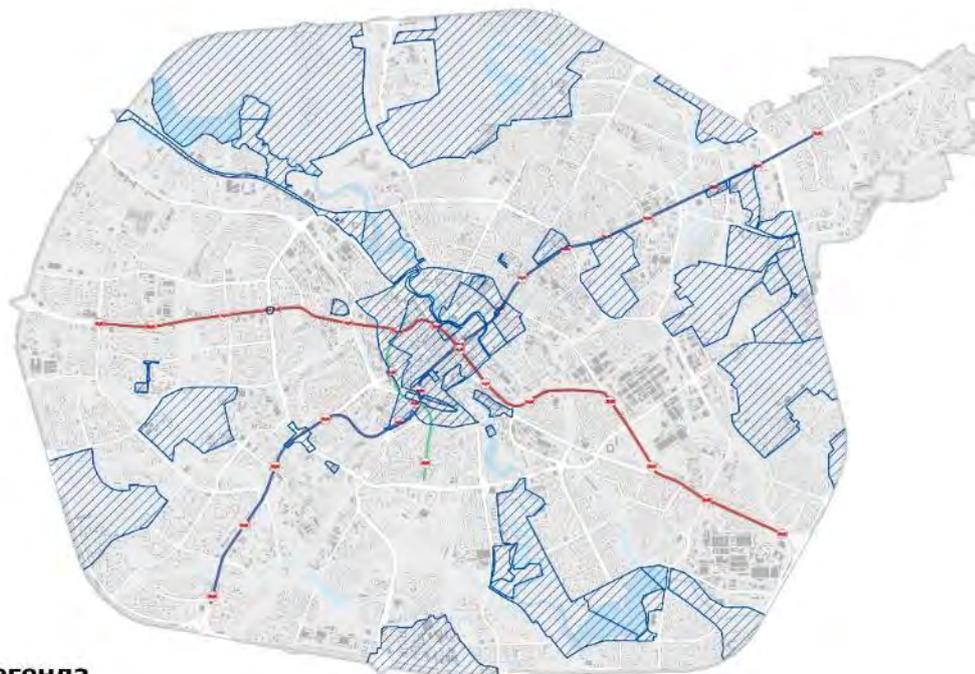


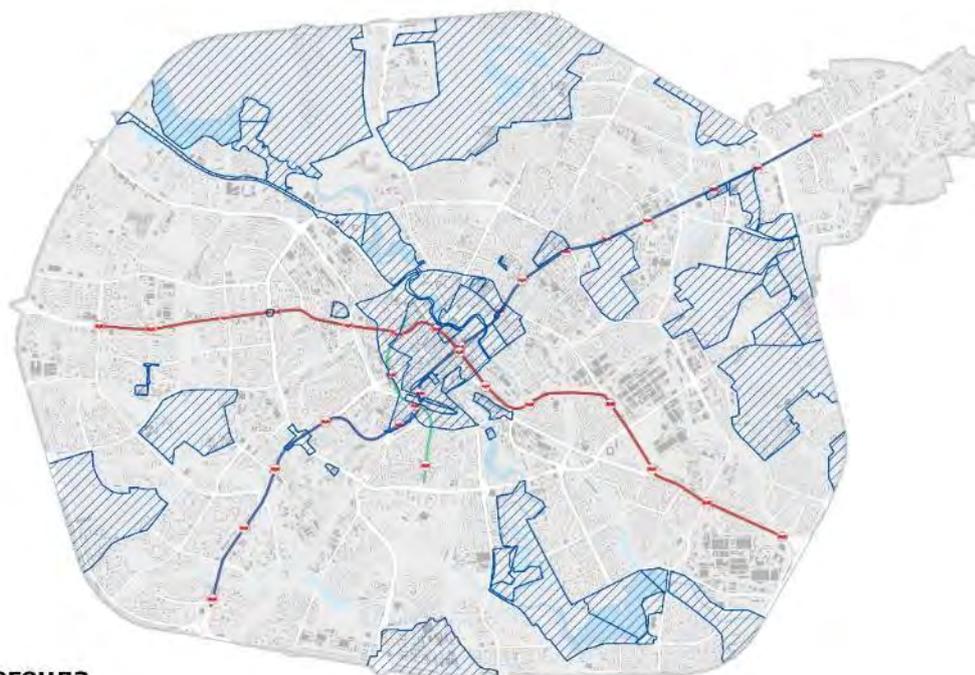
Рис. 3. Картограмма пересечений зон без обременений для движения на электросамокатах компаний JET и ELEVEN г. Минска



**Легенда**

 Пересечение зон Jet и Eleven

*Рис. 4.* Картограмма пересечений зон с обременениями для движения на электросамокатах компаний JET и ELEVEN г. Минска



**Легенда**

 Пересечение зон Jet и Eleven

*Рис. 5.* Картограмма пересечений зон движения на электросамокатах компаний JET и ELEVEN с «зелеными зонами» г. Минска

MaxSpeed	AREA	PERCENTAGE	MaxSpeed	AREA	PERCENTAGE
1	0,004608	59,667913	1	0,005637	38,29698
15	0,000959	63,861087	15	0,000921	62,909562
20	0,000062	11,300069	20	0,000062	9,251729

Рис. 6. Таблицы пересечений зон движений на электросамокатах компаний ELEVEN и JET с «зелеными зонами» соответственно

В поле MaxSpeed указано ограничение максимальной скорости движения в 15 и 20 км/ч, а единица относится к зонам с запретом на стоянку.

Исходя из данных таблицы следует, что существует явная корреляция около 62% между зонами с максимальной скоростью до 15 км/ч и «зелеными зонами» у двух компаний. Также видна корреляция зон с запретом на стоянку компании ELEVEN с «зелеными зонами», процент перекрытия площадей равен 60%.

В перспективах следует изучить распространение парковочных мест для самокатов, количество свободных электросамокатов, зон с ограничениями для передвижения самокатов относительно населенности районов, транспортных узлов, направлений пассажироперевозок, времени суток и дня недели. Необходимо сделать выводы на основе полученных данных и разработать модель, которая позволит находить места для новых парковок, маршрутов, велодорожек, прогнозировать количество требующихся самокатов на парковки.

### Библиографический список

1. Eleven – Micromobility Company [Электронный ресурс]. URL: <https://eleven.city> (дата обращения: 10.11.2023).
2. Jet. JET Sharing [Электронный ресурс]. URL: <https://jetshr.com/rb/index.html> (дата обращения: 10.11.2023).