

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ГИБРИДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ПОДЗАРЯЖАЕМЫХ ОТ ЭЛЕКТРОСЕТИ

Шелмаков П.С.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, e-mail: Mcredjfs@gmail.com

Говоря об автомобилях, сочетающих два вида энергии, следует отметить что новейшие разработки и ход инженерной мысли наиболее ярко отражаются в конструкции подзаряжаемых гибридов. Они эффективнее любых других гибридных автомобилей. Трансмиссия подзаряжаемых гибридов может приводиться в движение как двумя двигателями, электрическим и внутренним сгорания, вместе, (параллельные гибриды), так и электрическим двигателем, приводимым в движение двигателем внутреннего сгорания (последовательные гибриды). Переключение между режимами осуществляется электронным блоком управления, что обеспечивает снижение расхода топлива и, как следствие, снижение уровня выбросов загрязняющих веществ.

Подзаряжаемые гибриды обычно сочетают тепловую энергию двигателя внутреннего сгорания и электрическую, предоставляемую литий-ионной батареей увеличенной емкости. Это позволяет транспортному средству передвигаться в режиме электромобиля и зависит от размеров батареи и ее характеристик. Главное отличие подзаряжаемых гибридов от остальных гибридных установок состоит в том, что зарядка батареи может осуществляться подключением к электросети как в обычном электромобиле. Ученые и инженеры работают над снижением сложности конструкции и времени разгона, увеличением времени движения в режиме электромобиля. И эта работа актуальна, поскольку все больше и больше автомобильных фирм конструируют подзаряжаемые гибриды. Например, Mitsubishi собирается полностью перевести свой автомобильный парк на электроэнергию к 2020 году.

Кроме того, гибридные автомобили генерируют электроэнергию во время торможения, имеют больший пробег между заправками и возможность использовать два вида энергии, и, следовательно, более экономичны и экологичны.

К недостаткам гибридов относятся их сложность конструкции и высокая цена. Например, стоимость гибридной версии автомобиля Mitsubishi Outlander в два раза выше стоимости бензиновой. Затем необходимо отметить необходимость переработки использованных батарей, в которых остается около 30% заряда, что не хватает для питания автомобиля. Ученые предлагают использовать эти батареи для накопления электроэнергии от альтернативных источников. В то же время, батареи содержат дорогой редкий металл – литий, который необходимо перерабатывать. И наконец, работоспособность батареи зависит от температуры и влажности окружающей среды. Кроме того, гибриды опасны для пешеходов в случае дорожно-транспортных происшествий из-за наличия в них высокого напряжения.

В настоящее время на дорогах России появилось много гибридных моделей. Однако, отсутствие развитой инфраструктуры для электромобилей препятствует развитию подзаряжаемых гибридов. Правда, запасы ископаемых видов топлива уменьшатся в ближайшем будущем, и, возможно, гибридные автомобили получат широкое распространение.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ В МОСКВЕ СИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО ВЕЛОПРОКАТА (ВЕЛОШЕРИНГА)

Шелмаков С.В., Шелмаков П.С.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Россия, Москва, e-mail: shelwood@yandex.ru

Велошеринг (от англ. sharing – совместное использование какого-либо ресурса) – услуга по предоставлению доступа к системе коллективного пользования парком унифицированных велотранспортных средств и (опционально) сетью специализированных велопарковок. В России зачастую используется более «понятный» термин – городской велопрокат. Однако существует ряд особенностей, которые отличают классическую модель проката велосипедов от модели велошеринга (табл. 1), поэтому следует различать эти понятия. В данной статье речь будет идти о велошеринге.

Таблица 1

Различия между «велопрокатом» и «велошерингом»

№	Особенности велопроката	Особенности велошеринга
1	Наличие небольшого количества (обычно 1...2) пунктов выдачи-сдачи велосипеда	Наличие большого количества (обычно несколько десятков или сотен) пунктов выдачи-сдачи велосипедов
2	Предполагается средне- или долгосрочное использование велосипеда (обычно от нескольких часов до нескольких дней)	Предполагается краткосрочное использование велосипеда (обычно менее 1 часа)
3	Предусматривается отдельное оформление и оплата каждого единичного случая проката велосипеда	Предусматривается множество форм оформления и оплаты пользования всей системой велошеринга
4	Выдаются велосипеды обычной (разнообразной) конструкции	Используются велосипеды унифицированной специальной (разнообразной) конструкции
5	Оформление акта проката производится персоналом.	Оформление актов проката производится разными способами, но чаще – автоматизированной системой
6	Зона использования велосипедов обычно ограничена (парк, природная зона и т.п.)	Зона использования велосипедов условно ограничена территорией размещения станций внутри города
7	Велопрокат обычно рассматривается как рекреационно-спортивная услуга	Велошеринг обычно рассматривается как элемент городского общественного транспорта

В последние годы многочисленные и разнообразные системы велошеринга были реализованы в европейских городах. Основным толчком к их развитию стал запуск двух больших систем в 2007 году: Bicing в Барселоне и Vélib в Париже. К 2014 году системы велошеринга были развернуты в 125 городах мира, количество станций велошеринга превысило 11 тыс., общее количество парковочных замков превысило 230 тыс., а количество задействованных велосипедов – 96 тыс. [1].

Система велошеринга обладает следующими преимуществами по сравнению с системой, основанной на использовании личных велосипедов:

– высокая транспортная эффективность (один велосипед, используемый в системе эквивалентен 10...15 велосипедам, находящимся в личном пользовании, поскольку он гораздо меньше простаивает);

– интеграция с общественным транспортом (Системы велошеринга являются не только гибким дополнением к общественному транспорту, но и альтернативой: сети велошеринга могут быть реализованы в районах, где общественный транспорт недостаточно доступен или переполнен. Интеграция с общественным транспортом происходит на трех уровнях: информационной интеграции (планирование интермодальных маршрутов), фактической интеграции

ции (велопарковочные станции совмещены с остановками общественного транспорта), и финансовой (тарифной) интеграции (оплата услуг одной картой, скидки, льготное время). Системы велошеринга, которые интегрированы в системы общественного транспорта, сделают всю городскую транспортную систему более гибкой и, следовательно, более привлекательной для пользователей.);

- не нужно иметь (владение велосипедом сопряжено с необходимостью затрат на его покупку, обслуживание, ремонт и т.п.);

- не нужно хранить (владение велосипедом сопряжено с необходимостью его где-то хранить как вблизи места проживания, так и вблизи места приложения труда или вблизи других мест транспортного притяжения);

- не нужно перевозить в ОТ, создавая тем самым неудобство другим пассажирам;

- не нужно заботиться о модернизации и утилизации велосипедов.

Недостатками велошеринга считаются:

- относительно высокая стоимость создания системы велошеринга;

- возможные акты вандализма/воровства по отношению к оборудованию системы.

Создание системы велошеринга целесообразно в начале процесса велосипедизации, поскольку позволяет предоставить горожанам, желающим пользоваться велосипедом в качестве транспортного средства, но ещё не имеющим личного велосипеда, реализовать своё желание с помощью системы велошеринга. В тех случаях, когда в городе уже развито активное велодвижение, основанное на личных велосипедах, развёртывание системы велошеринга оказывается малоэффективным (см. рис. 1). Таким образом, системы велошеринга наиболее эффективны в тех городах, где ещё нет высокого уровня велосипедизации населения. Это очень важный вывод, позволяющий рассматривать велошеринг как наиболее привлекательную стратегию развития велодвижения в Москве и других городах России.

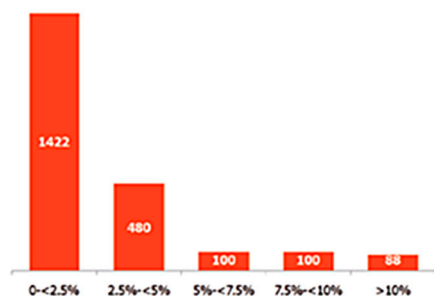


Рис. 1. Среднегодовое количество актов аренды одного «коллективного» велосипеда в зависимости от существующей доли велотранспорта в городских пассажироперевозках. Источник: [2]

Кроме транспортной эффективности, система велошеринга оказывает важный социально-воспитательный



Рис. 2. Динамика количества прокатов и средней загрузки 1 велосипеда в сутки. Источник: ЗАО «Ситибайк»

эффект. Речь идёт не только о пропаганде здорового образа жизни и экологичного стиля поведения, но и о воспитании бережного и ответственного отношения к «общественной» собственности. Положительный опыт езды на велосипеде, скорее всего, приведет к повышению имиджа велотранспорта как удобного, быстрого и здорового вида транспорта. Увеличение велосипедных поездок повысит безопасность дорожного движения, потому что другие участники дорожного движения будут лучше осведомлены о велосипедистах.

Однако система велошеринга пригодна не для всех городов или даже районов одного города, в этом смысле она имеет свою специфическую нишу. Во-первых, по всей территории, обслуживаемой системой велошеринга, должны существовать примерно одинаковые, компенсирующие друг друга разнонаправленные велотранспортные потоки. Это необходимо для того, чтобы велосипеды равномерно распределялись по всей территории, не скапливаясь где-то в одном месте или, наоборот, не образуя «пустот» в обслуживаемой территории. Поэтому, например, для классических «спальных» районов, характеризующихся явно выраженными утренними и вечерними направлениями пассажиропотоков, система велошеринга будет малоэффективна. Во-вторых, следует оценить конкурентоспособность системы велошеринга относительно варианта развития велодвижения на основе использования личных велосипедов. В условиях относительно небольших размеров населённого пункта и наличия в нём достаточного «свободного» места для размещения безопасных велопарковок, предпочтительнее следует отдавать личным велосипедам. В крупных городах с плотной застройкой, где большие расстояния затрудняют передвижение только на велосипеде, и существует острый дефицит «свободного» пространства, системы велошеринга, интегрированные в систему общественного транспорта, следует рассматривать как более предпочтительный вариант развития велодвижения. В-третьих, необходимо учитывать финансовые возможности муниципалитетов по развёртыванию и обслуживанию системы велошеринга.

В Москве территорией, наиболее подходящей для функционирования системы велошеринга, является пространство внутри третьего транспортного кольца. Здесь располагается множество различных точек транспортного притяжения, «свободное» пространство практически отсутствует, у города хватает экономических возможностей для развёртывания системы велошеринга. В 2013 году в Москве была сделана первая попытка создать подобную систему – с мая по октябрь в пределах Садового кольца было размещено 79 станций «городского велопроката» с 1016-ю стыковочными замками. Развёртывание и эксплуатацию системы организовывало ЗАО «Ситибайк» при участии Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы и Банка Москвы. Результативность системы показана на рис. 2.

Анализ представленных на рис. 2 данных позволяет сделать следующие предположения:

1. Выраженные пики использования системы велошеринга как в выходные дни, так и в середине августа позволяют говорить о скорее «рекреационном», чем о «транспортном» типе её восприятия пользователями, проще говоря, системой в большей степени пользуются не для того, чтобы доехать от пункта отправления до пункта назначения, а для того, чтобы «покататься», что подтверждается также результатами опроса пользователей (рис. 3).



Рис. 3. Цель пользования городским велопрокатом. Источник: интернет-опрос пользователей

2. Снижение степени использования системы с июня по август объясняется, как представляется, тем, что первоначальный интерес и энтузиазм потенциальных пользователей очень быстро угас вследствие практически полного отсутствия путей, по которым велосипедист может двигаться с нормальной велосипедной скоростью, не подвергая ни себя, ни других опасности.

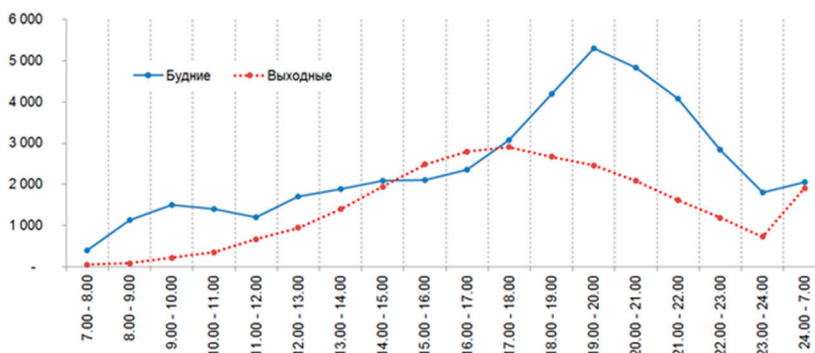


Рис. 4. Общая почасовая статистика количества прокатов велосипедов. Источник: ЗАО «Ситибайк»

Анализ статистики использования разных прокатных станций позволил выявить наиболее и наименее эффективные пункты и проанализировать причины формирования данных показателей. Средняя эффективность станций, выражаемая в количестве прокатов в день на 1 стыковочный замок, колебалась в диапазоне от 2,19 до 0,09.

Для анализа причин разной эффективности прокатных терминалов использовался составной критерий, состоящий из двух частей: первая часть позволяет оценить зависимость эффективности от количества мест транспортного притяжения, расположенных в непосредственной близости (в пределах 200...250 м) от данной станции, а вторая часть позволяет оценить зависимость эффективности от велосипедной доступности данной станции. Критерий оценки позиции станции K_p определялся по формуле:

$$K_p = K_t \cdot K_a \quad (1)$$

где K_t – коэффициент транспортного притяжения; K_a – средний коэффициент велосипедной пригодности веломаршрутов, соединяющих данную станцию с соседними станциями.

Коэффициент транспортного притяжения K_t определяется как средневзвешенное значение количества объектов транспортного притяжения, расположенных в 200-метровой зоне пешеходной доступности от станции. Весомость различных объектов транспортного притяжения показана на рис. 5.

Коэффициент приспособленности веломаршрута, K_a , определяется как отношение теоретического времени движения велосипедиста по идеальному веломаршруту такой же протяженности к фактическому времени движения велосипедиста по данному веломаршруту по методике, изложенной в [3].

3. Средняя загруженность велосипеда (6,1%) характеризует очень низкую эффективность использования системы велошеринга.

4. Сопоставление характеристик использования системы с метеорологическими данными показывает, что система плохо приспособлена для эксплуатации в холодную и дождливую погоду.

5. Максимальное количество используемых велосипедов в системе за отчетный период составляло от 106 до 523, количество терминалов – от 30 до 79 (плотность велосипедов – 5...12 вел/км² при плотности станций – 1,5...1,8 ед/км². В международной практике для первого этапа развития системы велошеринга наиболее оптимальной величиной считается 200 вел/км² территории. По мере развития системы территория насыщается терминалами до уровня 12...15 ед/км² (300...350 стыковочных замков на км²). Есть примеры (Smartbike – Вашингтон), когда слишком осторожное начало реализации проекта велошеринга приводило к низким показателям эффективности. Очевидно, что и в Москве несоблюдение рекомендаций по насыщенности территории велосипедами и станциями является одним из факторов, обусловивших низкую эффективность системы.

6. Представленная на рис. 4. зависимость степени использования системы велошеринга в рабочие дни от времени суток показывает, что максимум её использования приходится на автомобильные часы пик: с 18 до 21 часа. Отсутствие утренних повышений интенсивности использования говорит о том, что поездки с работы пользуются большей популярностью, чем поездки на работу, видимо по гигиеническим соображениям (невозможность переодеться или принять душ по месту работы).

7. Сохранение ночного трафика показывает, что система велошеринга в принципе может выполнять функции «ночного общественного транспорта».

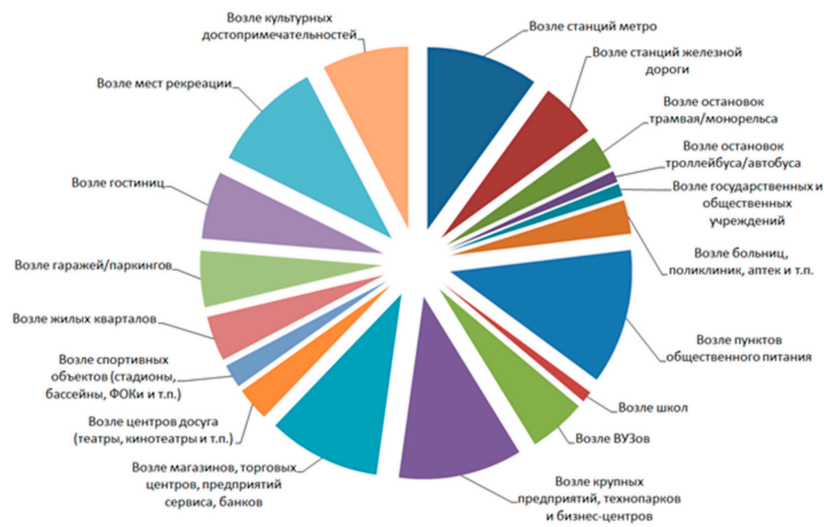


Рис. 5. Относительная весомость различных объектов транспортного притяжения. Источник: интернет-опрос велосипедистов

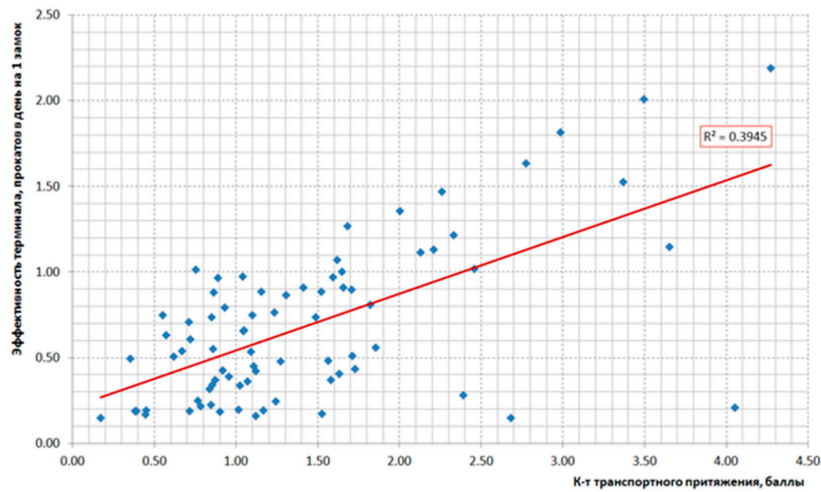


Рис. 6. Зависимость эффективности терминала от коэффициента транспортного притяжения

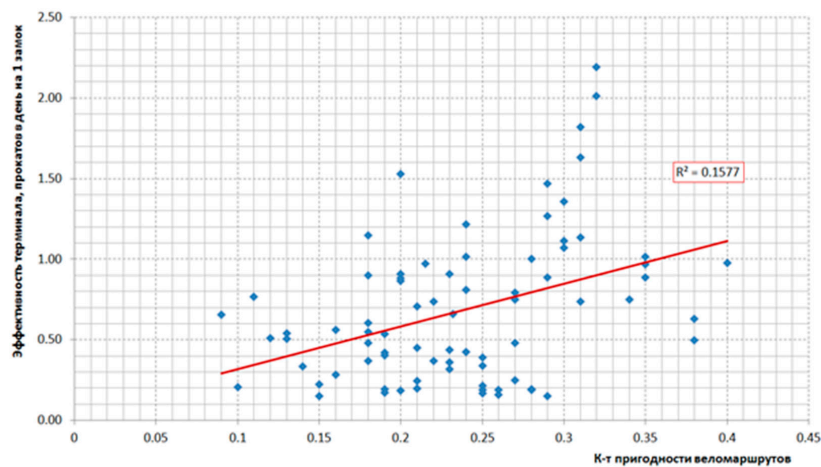


Рис. 7. Зависимость эффективности терминала от коэффициента велоприспособности маршрутов

Зависимость эффективности терминала от средней величины коэффициента пригодности веломаршрутов, примыкающих к станции, показана на рис. 7.

Большой разброс данных отражает то обстоятельство, что определение величины данных коэффициентов выполнялось на основе работы с ГИС-системой «Яндекс-Карты», а не на основе натуральных исследований, что было связано с дефицитом времени, выделенным на анализ. Тем не менее, по полученным данным можно отследить положительную корреляцию между эффективностью станции её велодоступностью.

Также следует отметить крайне низкие значения коэффициентов велоприспособности (среднее значение – 0,24, тогда как в идеале значение этого коэффициента должно стремиться к единице) для всей зоны разме-

щения терминалов велошеринга, что говорит о практически полном отсутствии благоприятных условий для велоперемещений по центру Москвы.

Зависимость эффективности станции от теоретической величины коэффициента оценки позиции показана на рис. 8.

Из рис. 8 видно, что принятый критерий для теоретической оценки позиции станции велошеринга с достаточной степенью достоверности коррелирует с результатами фактической эффективности станции, рассчитанной на основании реальных статистических данных.

Следовательно, данный критерий можно использовать при определении новых мест расположения станций системы велошеринга.

Обобщение выявленных в ходе годовой эксплуатации системы велошеринга недостатков и предложения по их устранению представлены в табл. 2.

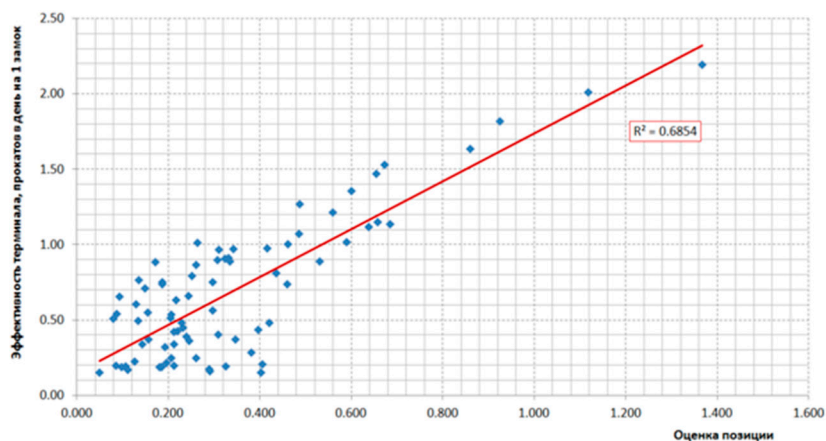


Рис. 8. Зависимость эффективности станции велошеринга от теоретической оценки позиции её размещения

Таблица 2

Недостатки системы велошеринга в Москве и пути их устранения

№	Недостатки	Пути устранения
1.	Отсутствие условий для безопасного перемещения на велосипеде по городу	Систему велошеринга следует развивать совместно с удобной и безопасной средой для велоперемещений
2.	Недостаточная плотность станций велошеринга	Следует на первом этапе увеличить временной интервал бесплатного пользования системой, а на втором – изыскивать возможности для доведения плотности станций до рекомендованных на основе международного опыта значений. Альтернативный вариант – переход на безтерминальную модель системы велошеринга
3.	Плохая интеграция с общественным транспортом (ОТ)	Следует не просто «добавить» систему велошеринга к системе ОТ, но также и модернизировать саму систему ОТ для её лучшей интеграции с велошерингом
4.	Высокая стоимость пользования системой велошеринга	Следует пересмотреть экономическую модель велошеринга таким образом, чтобы стоимость пользования ею не превышала стоимость пользования ОТ
5.	Низкая надёжность оборудования системы велошеринга	Следует ориентироваться на отечественного производителя, формулируя перед ним требования к оборудованию и предусматривая механизмы обеспечения его качества
6.	Неопределённость возможности припарковать велосипед в пункте назначения из-за отсутствия свободных мест на станции	Следует предусматривать увеличение интервала бесплатной поездки в случае переполнения станции назначения, внедрение средств телематики для информирования/бронирования, либо переход к безтерминальной модели велошеринга
7.	Юридическая незащищённость пользователей системы велошеринга	Следует более чётко определить права и обязанности пользователей и фирмы-оператора, особенно при возникновении «нештатных ситуаций»
8.	Незащищённость от плохих погодных условий	Следует разработать мероприятия (навесы на стоянках, салфетки, возможность приобрести защитную одежду и т.п.) для защиты пользователей от непогоды
9.	Недостаточная популярность системы велошеринга	Следует разработать мероприятия (реклама, акции и т.п.) по популяризации системы велошеринга. Реализация данных мероприятий возможна только после создания безопасных условий для велоперемещения по городу
10.	Неудобство системы велошеринга для «слабых» пользователей	Следует предусмотреть возможность пользования системой людьми с ослабленным здоровьем (наличие специальных велосипедов и т.п.)
11.	Неприспособленность градостроительной схемы «спальных» районов к системе велошеринга	Следует реформировать существующую градостроительную модель Москвы в модель на основе концепции «города коротких путей»

Таким образом, система велошеринга способна занять достойное место в транспортной системе Москвы и других городов России, но для этого необходимо тща-

тельное и высококвалифицированное её планирование и внедрение на базе комплексного реформирования всей городской среды и транспортной системы.

Список литературы

1. Oliver G. O'Brien «Bike-o-Meters». URL: <http://www.bikesharephiladelphia.org/learn/Meters/> (дата обращения 14.01.2014).

2. Optimizing Bike Sharing in European Cities. A Handbook. OBIS, June 2011.

3. Шелмаков П.С., Шелмаков С.В. Методика оценки эффективности веломаршрута // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. №9 (16). С. 131-134.

**Секция «Робототехника и системный анализ»,
научный руководитель – Роганов В.Р.**

**АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ СПОРТСМЕНА**

Столяренков Р.С.

ПензГТУ, Пенза, Докучаева 18, 12,
e-mail: roman_zenit2008@list.ru

Одной из самых качественных и популярных систем является система GPSports.

GPSports-система мониторинга физического состояния. GPSports в 2000-м году разработали уникальные устройства мониторинга производительности спортсменов, включающие передовые системы обработки данных GPS, пульсометрии, акселерометра. Основным элементом работы системы — новое поколение датчиков SPI HPU (рис. 1), которые являются самыми маленькими и точными на рынке.

Возможности SPI HPU:

GPS: 15 Гц, определение расстояния и скорости

Акселерометр: 100 Гц, 16 G трехосевой — отмечать удары, ускорения и замедления

Магнитометр: 50 Гц, трехосевой

Пульс: Совместим с Polar (Кодированный и некодированный)

Беспроводная связь: Интеллектуальная беспроводная двусторонняя связь для улучшения качества данных в реальном времени. Единственная двусторонняя беспроводная система на рынке.

Ресурс аккумулятора: 5.5 часов

Габариты: Самое маленькое устройство на рынке – 74 мм x 42 мм x 16 мм

Защищенность: SPI HPU основан на стандартах безопасности для электроники для промышленности и добывающих шахт.

Вес: 66г

Водостойкость: Да

Зарядка: Индуктивная

Передача данных: Инфракрасное излучение



Рис. 1

Работает эта система следующим образом: в зоне действия работы спортсмена устанавливается мониторинговая система (рис. 2, 3), спортсмен надевает специальный нагрудный топ и датчик (рис. 4). По окончании тренировки все нужные по спортсмену данные высвечиваются на мониторе. Еще одним аппаратно программным комплексом слежения состояния спортсмена можно назвать систему Hexoskin



Рис. 2, 3

Система Hexoskin – инструмент для определения данных об уровне физической готовности.

Она представляет собой футболку с множеством встроенных датчиков, которые помогают определить:

- частоту сердечных сокращений – определение частоты сердечных сокращений с максимальной точностью, в том числе и в режиме реального времени;
- вариабельность сердечного ритма и RR-интервалы – важный инструмент для измерения уровня нагрузки и усталости с целью недопущения перегрузок и травм;

- частоту дыхания – определение частоты дыхания для управления своими спортивными показателями;
- объем легких – определение объема легких для объективного анализа каждого вида тренировок;
- уровень активности (шагомер и калории) – полная информация по интенсивности тренировок: количество шагов, темп и т.д. Информация в реальном времени на Вашем устройстве;
- режим сна – точное устройство для определения качества сна: отслеживание положения во время сна, дыхания, ЧСС.