

# Перспективы и преимущества совмещения электромобиля и сегвея: история одного изобретения

Антти Суомалайнен

Средства индивидуальной мобильности с электрическим двигателем популярны как никогда. Одно из них – самобалансирующееся транспортное средство – сегвей. С популярностью сегвеев повсеместно образовались фирмы, специализирующиеся на ремонте и обслуживании устройств с электрической тягой; по той же аналогии, как после появления автоматических стиральных машин выросла сфера ремонтных услуг. Из новаций достойно внимания совмещение сегвея и электромобиля в одном корпусе-капсule, форм-фактор которой остался компактным и двухколёсным, но инновационное устройство приобрело более безопасный для «водителя» функционал за счёт рамного усиления корпуса. Истории этого вопроса и посвящена статья.

21 год назад, 3 декабря Дин Кеймен (Dean Kamen) из США изобрёл интересное устройство о двух колёсах с площадкой для ног и вертикально поднятой штангой рулевого управления. Устройство получило название «Segway Human Transporter», как говорили в декабре 2001 года на телеканале ABC «Доброе утро, Америка», это была смесь газонокосилки и самоката, позже названная электроскутером. Изобретение одновременно позиционировали как средство передвижения для богатых а, по представлению самого изобретателя, оно должно было заменить и велосипед, и автомобиль, и вообще – о чудо! – изменить весь мир. Сие средство передвижения позиционировалось как индивидуальное для человека весом до 140 кг. Теперь, в 23-м году XXI века, пользователи сегвеев по всему миру, в том числе россияне, могут оценить и саркастические нападки критиков на изобретателя, и его пророческое мнение: устройство поистине завоевало весь мир.

Первый серийный скутер Segway PT был официально представлен публике в 2002-м году. А массовой популярной моделью, сошедшей с конвейера, стала Segway HT i167. Затем была модель i180. Они быстро приобрели огромную популярность. Всего в серийном производстве более 30 моделей.

Название Segway происходит от термина segue – из музыкальных понятий; в переводе на русский означает «следовать», «идти за», «плавно переходить». Самокат с электрической тягой

и мощным аккумулятором превращает обычного пешехода в продвинутого участника дорожного движения. Устройство позволяет передвигаться дальше, с большей скоростью, но с меньшей затратой физических сил. С одной стороны, «устройство для лентяев» несомненно полезно. С другой – ещё полезнее ходить и передвигаться пешим ходом, чтобы совершенствовать своё физическое здоровье в естественном движении.

## Настойчивый изобретатель

Может быть, не все знают, но Д. Кеймен потратил на оформление изобретения «сегвея» почти декаду лет. Так что не только в любезном нашем Отечестве перспективные разработки в прошлых веках пропадали втуне. Д. Кеймен сообщил мне, что впервые идея сегвея пришла ему в голову в 1991 году. Он справедливо полагал, что людям необходимо использовать быстрые, при этом безопасные для природы – ввиду отсутствия газовых выхлопов – индивидуальные и материально доступные транспортные средства. И такие, способ передвижения на которых не сильно бы отличался от стили обычной ходьбы по пешеходным дорожкам.

У сегвея нет привычного двигателя внутреннего сгорания (ДВС), руля и тормозов, а также трансмиссии – коробки передач. Вместо ДВС сегвей движется на электрической тяге. Устройство получает электрическую энергию от аккумуляторной батареи

и движется на двух колёсах со скоростью до 40 км/ч. Первые модели имели меньшую максимальную скорость, с пределом в 18–20 км/ч, и АКБ с энергоёмкостью, позволяющей покрыть (при условии полной зарядки и штатной, заявленной производителем энергоёмкости) расстояние в 10 км. Современные модели намного превосходят первые разработки и могут покрывать расстояние до 40 км, а удобные разъёмы и адаптеры позволяют заряжать устройство от напряжения осветительной сети 230–240 В за 4–6 часов. Если «отнять» у классического сегвея штангу с держателем (руль), то получившееся устройство можно будет назвать гироскутером.

Модели скутеров по устройству и функционалу практически идентичны. Что касается скоростного режима, то электродвигатели – с приводом по количеству колёс скутера – выпускаются той же компанией. У модели S3 2 двигателя мощностью каждый по 500 Вт. Максимальная скорость, заявленная производителем, составляет 18 км/ч. Однако скоростной режим намеренно и программно ограничен для безопасности передвижения. Напомню, что в России введены поправки в ПДД, связанные с эксплуатацией электроскутеров, к которым конструктивно относится сегвей.

Устройства устойчивы к влаге, на них можно передвигаться и в дождливую погоду. Вес сегвея также «преобразовался»: от 40 кг у первых моделей до 15–18 кг для современных. Во многом вес устройства обусловлен весом АКБ. Современные аккумуляторы за два десятка лет трудом разработчиков значительно усовершенствованы по технологии, энергоёмкости, весу и даже безопасности эксплуатации.

Дин Кеймен, как талантливый человек и изобретатель, вместе с коллективом своих коллег заслуженно знаменит и другими разработками. Более 500 зарегистрированных патентов на изобретения. Это был и есть Илон Маск своего времени, от него ожидают как минимум демонстрации грандиозного



Рис. 1. Внешний вид сегвея 2001 года под управлением изобретателя Д. Кеймена

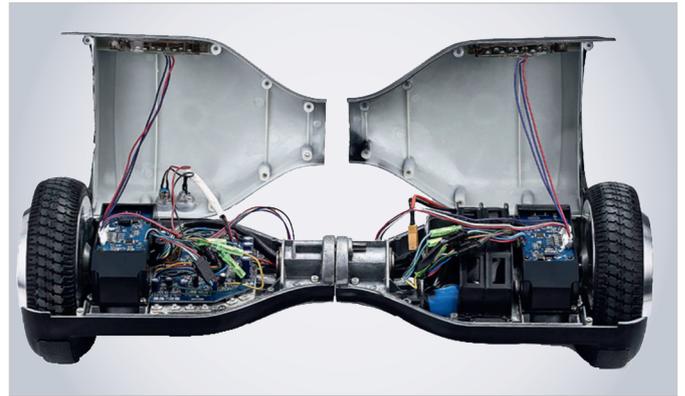


Рис. 2. Вид «электронной начинки» гироскутера производства КНР модели Airwheel S3/S3T

чуда. Таковы, к примеру, инвалидное кресло iBOT, военный робот на основе той же технологии, сегвей с сиденьем, сегвей для детей (Dareway, упрощённая версия Segway). В своё время специальными сегвеями оснастили часть подразделений армии США и полиции в разных странах мира. Известно, что из-за несовершенства программного обеспечения с сегвея однажды упал Джордж Буш-младший, после чего в Австралии, Великобритании, Германии сегвей на время запретили к эксплуатации на дорогах с присутствием других участников движения. В 2009 году миллионер Джимми Хеселден выкупил компанию Segway, а спустя год, катаясь по своим владениям, не справился с управлением и упал с 24-метрового обрыва в реку. С 2011 года аналоги двухколёсного сегвея массово производятся в КНР. Такими были мини-сегвей Robin-M1, позже вышли Inmotion R1 и другие модели.

### Особенности управления

Электронная система управления устройством не претерпела значительных изменений. Система Dynamic Stabilization имеет свои особенности. В первых моделях сегвея устанавливали только 5 гироскопов и электронный контроллер, «опрашивающий» гироскопы-датчики с частотой 100 раз в секунду. Так определялся «уход в сторону» от нейтральной балансировки при изменении положении корпуса пользователя во время движения устройства. Указанной частоты вполне было достаточно. Однако микроконтроллер в современных моделях сегвеев опрашивает датчики с большей частотой, что повышает надёжность и безопасность управления устройством. Микроконтроллер формирует сигнал управления электрическими

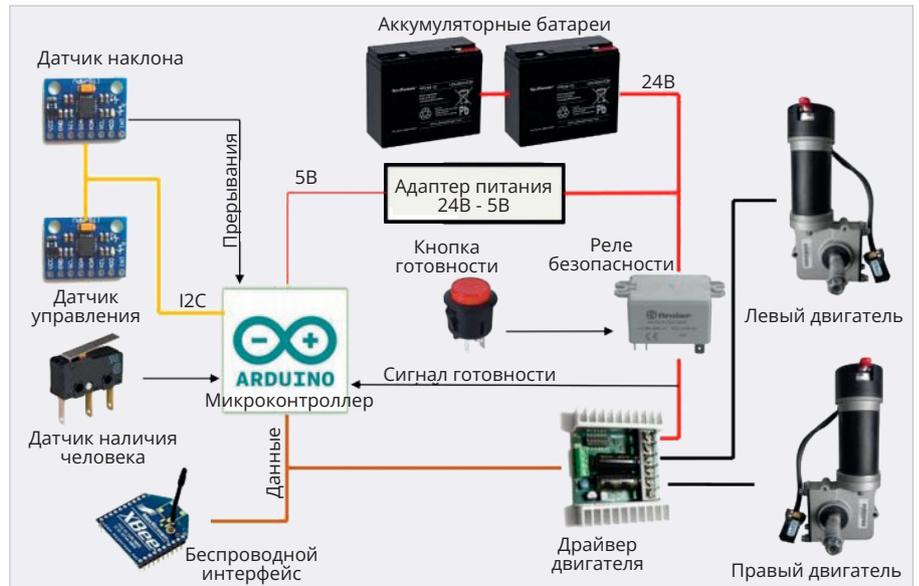


Рис. 3. Схематическое описание основных элементов сегвея

двигателями, соединёнными с приводом колёс. Управление осуществляется плавно, что лишает возможности стартовать с «проворотом» колёс, как на автомобилях с неавтоматической КПП. В этом смысле система управления приводом колёс напоминает ту, что задействована в электропоездах, плавный набор скорости.

На рис. 1 Дин Кеймен с сегвеем 2001 года, продемонстрированным на телеканале широкому телезрителю.

Каждый двигатель имел мощность (тягу), эквивалентную двум л. с. На рис. 2 представлен вид с открытой крышкой корпуса гироскутера производства КНР модели Airwheel S3/S3T.

В комплекте к такому гироскутеру поставляются 2 беспроводных ключа с технологией Bluetooth, служащие для управления гироскутером. Электрическое самобалансирующееся транспортное средство – персональный транспортёр компании Segway Inc. с двумя колёсами, расположенными по обе сто-

роны от «водителя», внешне напоминающий колесницу, имеет следующие технические характеристики:

- дальность хода – 40 км;
- максимальная скорость – 18 км/ч (ограничена, см. выше);
- мощность двигателей (суммарная) – 1000 Вт;
- предельный угол наклона – 14°;
- максимальная нагрузка – 120 кг;
- диаметр колеса – 14”;
- масса – 22 кг, размеры – 1280×613×587 мм;
- АКБ – литий-ионная, энергоёмкостью 520 Вт/ч;
- время зарядки аккумулятора – 6 ч штатным ЗУ мощностью 60...70 Вт.

На рис. 3 представлена блок-схема основных элементов сегвея.

Дополнительный функционал: дисплей Bluetooth, LED-подсветка, динамики, пульт управления, приложения для Android и для iOS. Несколько лет назад внедрена разработка беспроводного регулятора, управляющего в том числе скоростью движения.



Рис. 4. Внешний вид мотоколяски PUMA



Рис. 5. PUMA на Международном автосалоне в Нью-Йорке 2012 года

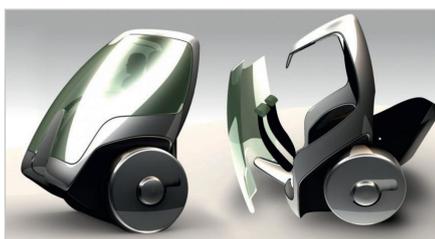


Рис. 6. Промежуточный вариант капсулы на основе сегвея

## Эволюция сегвея до электрокапсулы

Различают «городские» сегвеи и «внедорожные» по более мощным колёсам и протектору. Но главная эволюция сегвеев в расширении... кабины. Два года назад появились устройства с тем же принципом действия гироскопов – штангой управления, в форме двухместных двухколёсных транспортных средств, напоминающих капсулу. Такова совместная разработка Segway и General Motors – с объединением преимуществ электромобиля и сегвея. Условно новый вид пока не очень распространён в России, однако ничто не мешает этому. Подобные устройства продаются в Финляндии – этому я свидетель, – а также в США и по всему миру. Двухместная коляска имеет динамическую балансировку, передвигается на электрической тяге, но оснащена рамой и кабиной на двух человек, скорость достигает 60 км/ч. Это один из новых видов индивидуального электротранспорта завтрашнего дня. На рис. 4 представлена мотоколяска-капсула PUMA.

В передней части капсула имеет два «страховочных» колеса диаметром 12 см, для устойчивости на парковке. Электроколяска PUMA (Personal Urban Mobility and Accessibility) впер-

вые представлена на Международном автосалоне в Нью-Йорке 2012 года в экспериментальном варианте (рис. 5).

Она позволяет двигаться экономично – на электротяге. Безопасность электрокапсулы основана на алгоритме, просчитывающем углы наклона для возможности безопасного ускорения и торможения. GM-Segway PUMA на одной зарядке АКБ покрывает расстояние почти в 50 км. Концептуально это устройство весьма перспективно. За декаду лет с помощью инженерной мысли совместные проекты двух известных американских фирм породили несколько разных форм капсул, к примеру, такие как на рис. 6.

Подзарядить такой электромотобиль можно будет за 20–30 минут. Не то что пионерскую модель 2001 года сегвея Дина Кеймена. Одновременно разработчики доводят модель к массовому производству по разным направлениям, отдельным проектом разрабатывается одно- и двухместные «капсулы» для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Конвейерный выпуск электрокапсул (разных моделей) намечен на весну 2023 года.

В 2014 году одну из бывших компаний Кеймена выкупила китайская фирма, сохранив производство в США; до последнего времени оно там и было, теперь – в КНР. Сегвеи продолжают выпускаться и продаваться. Конструкторы в КНР и США сейчас не горят желанием общаться по этому поводу с журналистами и ограничиваются скупыми пресс-релизами даже на мои запросы. В секрете держатся и технические подробности. Однако это логично и понятно свидетельствует об ответственной работе над инновационным вариантом сегвея, чтобы в резуль-

тате одновременно объявить «революцию» индивидуальных мобильных средств передвижения на электротяге.

К слову, в таком стиле «тайны» угадывается поведение самого «первоизобретателя» Кейми, и вот почему. В январе 2001 года, выступая по национальному телевидению США, 49-летний изобретатель сказал (дословно):

– Я пока молчу, но настанет время, и я вам покажу такое, что перевернёт весь мир.

Затем перед телезрителями выступил один из отцов Apple Стив Джобс и сказал:

– Вот он пока молчит, но настанет время, и он вам покажет такое, что перевернёт весь мир и заставит в будущем строить города с учётом этого...

Эта краткая ремарка много говорит о связи между людьми и явлениями. Действительно, ведь в революционном принципе передвижения, использованном в самокатах Segway, кроется огромный потенциал, и его вполне можно приспособить к индивидуальным транспортным средствам завтрашнего дня.

## Литература

1. *Кашкаров А.П.* Сигнализатор наклона автомобиля на основе электронного гироскопа // Радиолюбитель. 2007. № 5. С. 20.
2. *Кашкаров А.П.* Электронный гидроуровень // Радиомир. 2008. № 2. С. 42.
3. URL: <https://electrotransport.ru/ussr/index.php?topic=37552.1656>.
4. URL: <https://motocafe.ru/moto-news/1214-gm-segway-puma.html> (фото).
5. URL: [https://carsweek.ru/news/News\\_in\\_the\\_world/1216086/](https://carsweek.ru/news/News_in_the_world/1216086/) (фото).
6. URL: <https://cont.ws/@sam8807/1723132>.
7. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/232137826>.



НОВОСТИ МИРА

**В Зеленограде построен завод электронных измерительных приборов**

На площадке «Алабушево» особой экономической зоны (ОЭЗ) «Технополис Москва» завершено строительство завода по производству электронных измерительных приборов.

Об этом сообщил заместитель мэра Москвы по вопросам экономической политики и имущественно-земельных отношений Владимир Ефимов.

«Компания “Термико” получила разрешение на ввод в эксплуатацию административно-производственного корпуса для разработки и производства средств измерения температуры на зеленоградской площадке “Алабушево” особой экономической зоны столицы. Инвесторы вложили в новое предприятие свыше 154 млн руб. Сырьё и материалы, из которых будут изготавливать измерительные приборы, полностью российские», – сказал Владимир Ефимов.

«Термико» – производитель технических средств измерения температуры в России. Компания продолжает советские научные традиции, её основали сотруд-

ники НПО «Всесоюзный научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений». Сегодня на предприятии постоянно ведётся научно-исследовательская и конструкторская работа, создаются приборы и датчики для измерения температуры, в том числе для работы в составе приборов коммерческого учёта тепла и повышения энергоэффективности сферы ЖКХ.

«Компания “Термико” является резидентом особой экономической зоны столицы с 2014 г. и поставляет термометры для потребностей жилищно-коммунального хозяйства Москвы. Площадь нового завода по производству точных измерительных приборов составит более 2,4 тыс. квадратных метров. Благодаря этому предприятию в городе появится 90 новых рабочих мест», – отметил руководитель Департамента инвестиционной и промышленной политики Москвы Владислав Овчинский.

Сегодня предприятие выпускает более 30 видов средств измерения температуры. Также компания создала собственную аккредитованную метрологическую службу с необходимым количеством эта-

лонов, помещением и нормативными документами.

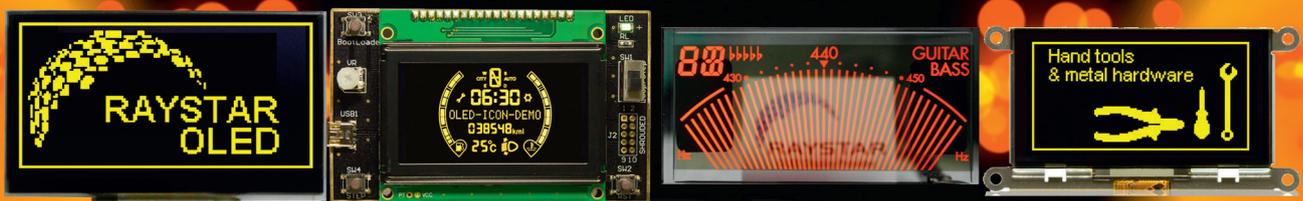
«Алабушево» – крупнейшая из территорий столичной особой экономической зоны, она занимает почти 160 гектаров. Сегодня площадка динамично развивается, там локализовано 55 предприятий, из них 29 обладают статусом резидента ОЭЗ “Технополис Москва”. Это производства, специализирующиеся на выпуске микроэлектроники, оптики, робототехники и промышленной автоматизации, медицинского оборудования, биофармацевтики, современных материалов и энергоэффективных технологиях», – отметил генеральный директор ОЭЗ «Технополис Москва» Геннадий Дёгтев.

Резиденты особой экономической зоны имеют право на значительные льготы. Компании на 10 лет освобождают от уплаты имущественного, транспортного и земельного налогов. Ставка налога на прибыль для них составляет всего два процента. Резиденты также могут арендовать землю по сниженной ставке. Кроме того, в ОЭЗ «Технополис Москва» действует режим свободной таможенной зоны.

[russianelectronics.ru](http://russianelectronics.ru)



**OLED-дисплеи Raystar**



Специсполнение по ТЗ заказчика

Прозрачные модели

АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА • СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ • ИЗМЕРИТЕЛИ МОЩНОСТИ • БЫТОВАЯ ТЕХНИКА • МЕДИЦИНСКИЕ ПРИБОРЫ

**Характеристики**

- Яркость экрана до 150 кд/м<sup>2</sup> обеспечивает считывание изображения при ярком солнечном свете
- Высокая контрастность 10 000:1
- Широкий угол обзора до ±175°
- Цвет свечения: жёлтый, зелёный, красный, белый, синий
- Формат изображения: 122×32, 128×64, 240×64, 256×64 и 96×64 точки

- Низкая потребляемая мощность 10 мА (схемы управления – токовые)
- Светоэмиссионная схема: не требуется система подсветки
- Короткое время отклика: 10 мкс при температуре +25°C
- Широкий диапазон рабочих температур от –40 до +80°C
- Малая толщина модуля дисплея, небольшой вес
- Срок службы: 50 000 ч для белого и синего цвета; 100 000 ч для жёлтого, зелёного, красного цветов



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА  
(495) 232-2522 ▪ INFO@PROCHIP.RU ▪ WWW.PROCHIP.RU



Реклама