

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **042692**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.03.15**

(21) Номер заявки  
**202292320**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.04.30**

(51) Int. Cl. **G06Q 20/32** (2012.01)  
**G07B 15/00** (2011.01)  
**G06Q 50/30** (2012.01)  
**H04W 4/42** (2018.01)

---

(54) **СИСТЕМА ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ И БОРТОВОЙ КОМПЬЮТЕР ВОДИТЕЛЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЙСЯ В ЭТОЙ СИСТЕМЕ**

---

(31) **2020112913**

(32) **2020.04.03**

(33) **RU**

(43) **2022.11.14**

(86) **PCT/RU2021/050083**

(87) **WO 2021/201726 2021.10.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ОЖАРОВСКИЙ ВЛАДИМИР  
НИКОЛАЕВИЧ (RU)**

(72) Изобретатель:  
**Бобров Александр Игоревич, Иванов  
Сергей Вячеславович, Тютин  
Владимир Владимирович, Громазин  
Олег Рудольфович, Белов Станислав  
Сергеевич, Строганов Дмитрий  
Геннадьевич, Терещенков Борис  
Вячеславович (RU)**

(74) Представитель:  
**Ваулина Л.В. (RU)**

(56) **KR-B1-102061074**

Методические рекомендации по оснащению транспорта общего пользования бортовым оборудованием, применяемым при эксплуатации государственных информационных систем, в том числе для предоставления и распространения содержащейся в них информации, [онлайн], [найдено 2019-08-06], найдено в Интернет: [https://www.gov.spb.ra/static/writable/ckeditor/uploads/2019/08/06/56/BO\\_.pdf](https://www.gov.spb.ra/static/writable/ckeditor/uploads/2019/08/06/56/BO_.pdf), страницы 29-33, 35-37, 59

**RU-U1-146734**

**RU-C1-2710803**

(57) Изобретение относится к схемам и устройствам платы за проезд. Система содержит мобильное приложение, установленное на электронном коммуникаторе пассажира, Bluetooth радиомаяк, установленный в салоне транспортного средства, и удаленный сервер с программным обеспечением. Мобильное приложение выполнено в виде пользовательского интерфейса, отображающего интерактивный диалог с возможностью совершения пассажиром контролируемой оплаты проезда. Удаленный сервер выполнен с возможностью обмена информацией через сеть Интернет с обслуживающим банком и с транспортным предприятием. Дополнительно система содержит бортовой компьютер водителя, включающий корпус, в котором установлены микроконтроллер, LED-контроллер, приёмопередатчик универсальный асинхронный, GSM-модем с антенной, преобразователь напряжения и преобразователь интерфейсов. На лицевой панели корпуса выполнены индикатор соединения с интернетом, индикатор требования остановки, цифровое табло числа вошедших пассажиров, цифровое табло числа оплаченных билетов, кнопка сброса цифровых табло и индикаторов. На нижней панели корпуса выполнены тумблер управления электропитанием и разъём высокой плотности. Технический результат - повышение надежности оплаты проезда в общественном транспорте.

---

**B1****042692****042692****B1**

Изобретение относится к схемам и устройствам платы за проезд, касается системы оплаты проезда в общественном транспорте и бортового компьютера водителя, использующегося в этой системе, которая может быть использована для контроля оплаты и для дистанционной оплаты проезда пассажиром в общественных транспортных средствах, осуществляющих регулярные перевозки на городских маршрутах с фиксированной стоимостью проезда.

В настоящее время широкое распространение получило использование электронных коммуникаторов, таких как смартфоны, планшеты и смарт-часы, для совершения платёжных операций, в том числе для оплаты проезда в общественном транспорте.

Известна система продажи билетов в метро на основе технологии iBeacon. Она содержит базовую станцию, терминал оплаты и платформу передачи информации. Базовая станция устанавливается в метро. Базовая станция взаимодействует с терминалом оплаты через Bluetooth-сигнал, терминал соединен с платформой передачи информации через беспроводной канал связи. Пользователь может через электронный коммуникатор, выполняющий роль терминала оплаты, оплачивать проезд в метро и автоматически получать информацию о покупке билетов (CN 104504763, G07B3/00, G06G 20/32, H04W4/00, опубл. 08.04.2015 г.). Технический результат, создаваемый изобретением, заключается в автоматизации продажи билетов в метро и устранении необходимости для пользователей выстраиваться в очередь к кассе, что экономит время и повышает эффективность путешествий.

Недостатком известной системы является невозможность контроля в реальном времени оплаты проезда пассажирами без применения специальных средств, таких как турникеты или институт кондукторов. Это обуславливает ограниченную применимость настоящего решения, например, в автомобильном общественном транспорте, где нет возможности установить на входе турникеты из-за возникновения задержек при посадке, а введение института кондукторов для контроля оплаты пассажирами проезда экономически не оправдано. Также следует отметить уязвимость технического решения для действий злоумышленников, направленных на копирование идентификационных параметров радиовещания маяков iBeacon, с последующим их использованием для нарушения штатной работы системы.

Известна информационная система и способ управления транспортным средством (CN 105812389, кл. H04L29/06, H04L29/08, G08G1/123, G06F17/30, опубл. 27.07.2016 г.), содержащие сервер, базу данных, радиомаяк iBeacon и исполнительный программный модуль. Радиомаяк iBeacon устанавливается внутри транспортного средства и связывается с исполнительным программным модулем, исполнительный программный модуль подключён к серверу, сервер соединен с базой данных. Исполнительный программный модуль может выступать в качестве общедоступной платформы для сторонних разработчиков или основы для пользовательского мобильного приложения собственной разработки. Исполнительный программный модуль устанавливается на мобильном устройстве пользователя и осуществляет обнаружение радио-маяков iBeacon, считывая при этом их уникальные идентификаторы, связанные с определённым транспортным средством, это обеспечивает возможность для пользователя удобно получать релевантную для конкретного транспортного средства информацию. При этом сервер может предоставлять персонализированные услуги, связанные с транспортным средством, в котором находится пользователь.

Недостатком известной системы является отсутствие возможности совершить оплату проезда через исполнительный программный модуль и осуществить контроль оплаты в режиме реального времени, что и ограничивает её функционал исключительно задачами целевого информирования пассажиров общественного транспортного средства.

Из патента № RU 2710802 C1, кл. G07B15/00, опубл. 14.01.2020 г. известна система оплаты проезда в общественном транспорте и мониторинга перемещения грузов с использованием технологий Bluetooth, которая содержит телематическую платформу, идентификатор остановочного пункта в виде iBeacon маяка, идентификатор транспортного средства в виде iBeacon маяка, идентификатор пассажира в виде мобильного устройства с Bluetooth модулем и мобильным приложением, мобильное устройство контроллера, WEB-портал, с которым взаимодействуют пользователи системы. Благодаря известной системе пассажиру, имеющему мобильное устройство с Bluetooth модулем и мобильным приложением, достаточно прибыть на остановочный пункт и в мобильном приложении выбрать пункт следования, а затем совершить поездку на оборудованном транспортном средстве. При этом платежная система автоматически определит идентификатор пассажира, идентификатор остановочного пункта посадки в транспортное средство, идентификатор транспортного средства, на котором совершена поездка, идентификатор остановочного пункта выхода из транспортного средства, вычислит расстояние и стоимость поездки, произведет взаиморасчеты между поставщиками и потребителями транспортных услуг, через web-портал предоставит необходимую информацию всем пассажирам и участникам организации транспортного процесса.

Недостатком известной системы является, во-первых, её потенциально низкая надежность из-за попытки полной автоматизации оплаты проезда с исключением пассажира из совершения соответствующей операции, что может привести к ошибочному определению стоимости проезда при потере мобильным устройством пассажира сигнала от Bluetooth радиомаяка в процессе совершения поездки. Во-вторых, система не позволяет информировать в режиме реального времени водителя транспортного средства о факте оплаты проезда пассажиром, что создаёт условия для конфликтных ситуаций и ограни-

чивает применение системы, например, в общественном автомобильном транспорте. В-третьих, система потенциально уязвима для действий злоумышленников, направленных на копирование идентификационных параметров радиовещания маяков iBeacon, с последующим их использованием для нарушения штатной работы системы. В-четвёртых, система не позволяет совершать оплату проезда электронными средствами платежей в интернете напрямую в транспортном средстве, без предварительного авансового платежа за будущие поездки на виртуальный счет телематической платформы.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому техническому результату к предлагаемому изобретению является система мобильной оплаты проезда в общественном транспорте с использованием маяков iBeacon, защищенная патентом RU 2710803 C1, кл. G07B15/00, опубл. 14.01.2020 г., принятая за ближайший аналог (прототип).

Система оплаты проезда в общественном транспорте с использованием технологий Bluetooth и маяков iBeacon по прототипу включает телематическую платформу, выполненную с возможностью формирования личных кабинетов пользователей через web-портал, с возможностью формирования сведений о подвижном составе, остановочных пунктах, параметрах маршрутной сети, различных типах электронных билетов и их стоимости (тарифах, включая льготные), с возможностью получения, обработки и хранения данных от мобильных приложений пассажиров о входах-выходах пассажиров в транспортные средства с привязкой к остановочным пунктам, с возможностью анализа этих данных и расчета расстояния и стоимости поездки каждого пассажира, с возможностью формирования таблиц взаиморасчетов между поставщиками и потребителями транспортных услуг, идентификаторы пассажиров в виде мобильных устройств с мобильным приложением, выполненным с возможностью сканировать зону остановочного пункта, салона транспортного средства, считывать и фиксировать уникальные метки остановочных пунктов и транспортных средств, связываться и обмениваться данными с телематической платформой по GPRS каналу сотовой связи, с возможностью формировать журнал поездок и по регламенту передавать на телематическую платформу сведения о поездках, с возможностью отобразить электронную версию билета для его предоставления контроллеру в качестве подтверждения факта оплаты поездки, идентификаторы остановочных пунктов, выполненные в виде маяков iBeacon, с возможностью обмена данными с мобильным приложением пассажиров, идентификаторы транспортных средств, выполненные в виде маяков iBeacon, с возможностью обмена данными с мобильным приложением пассажиров, мобильные устройства контроллеров, выполненные в виде мобильных устройств с возможностью связываться с телематической платформой по GPRS каналу сотовой связи, с возможностью получения с телематической платформы списка идентификационных меток пассажиров, находящихся в салоне транспортного средства и зарегистрированных в платежной системе, web-портал, выполненный в виде web-приложения, возвращенного на телематической платформе, с возможностью взаимодействовать с пользователями системы и регистрировать их личные кабинеты, с возможностью загружать на web-портал через личные кабинеты всю информацию, необходимую для функционирования транспортной платежной системы, с возможностью получать с web-портала через личные кабинеты всю отчетную информацию.

Преимуществами и общими признаками изобретения по прототипу с разработанной системой является использование маяка iBeacon, устанавливаемого в салоне для автоматической идентификации транспортного средства, мобильного устройства пассажира с Bluetooth модулем и установленным на нём мобильным приложением, определяющим маяк iBeacon и связанным с телематической платформой (сервером) по GPRS каналу сотовой связи, устройств контроллеров, также связанных с телематической платформой по GPRS каналу сотовой связи.

Недостатком системы оплаты проезда в общественном транспорте по прототипу является:

во-первых, её низкая надежность из-за попытки полной автоматизации оплаты проезда с исключением пассажира из совершения соответствующей операции, что может привести к ошибочному определению стоимости проезда при потере мобильным устройством пассажира сигнала от Bluetooth радиомаяка в процессе совершения поездки;

во-вторых, система не позволяет информировать в режиме реального времени водителя транспортного средства о факте оплаты проезда пассажиром, что создаёт условия для конфликтных ситуаций и ограничивает применение системы, например, в общественном автомобильном транспорте;

в-третьих, система уязвима для действий злоумышленников, направленных на копирование идентификационных параметров радиовещания маяков iBeacon, с последующим их использованием для нарушения штатной работы системы; в-четвёртых, система не позволяет совершать оплату проезда электронными средствами платежей в интернете напрямую, без предварительного авансового платежа за будущие поездки на виртуальный счет телематической платформы.

В задачу изобретения положено создание новой системы для оплаты проезда в общественном транспорте, устраняющей указанные выше недостатки.

Технический результат от использования изобретения заключается в повышении надежности оплаты проезда в общественном транспорте.

Поставленной задачей достигается тем, что в системе для оплаты проезда в общественном транспорте, содержащей мобильное приложение, установленное на электронном коммуникаторе пассажира, Bluetooth радиомаяк, установленный в салоне транспортного средства, и удаленный сервер с программным

обеспечением, где Bluetooth радиомаяк соединен с помощью Bluetooth-связи с мобильным приложением, а удаленный сервер связан с мобильным приложением посредством мобильной радиосвязи, мобильное приложение выполнено в виде пользовательского интерфейса, отображающего интерактивный диалог с возможностью совершения пассажиром контролируемой оплаты проезда, удаленный сервер выполнен с возможностью обмена информацией через сеть Интернет с обслуживающим банком и с транспортным предприятием, дополнительно система содержит бортовой компьютер водителя, включающий корпус, в котором установлены микроконтроллер, LED-контроллер, приемопередатчик универсальный асинхронный, GSM-модем с антенной, преобразователь напряжения и преобразователь интерфейсов, на лицевой панели корпуса выполнены индикатор соединения с интернетом, индикатор требования остановки, цифровое табло числа вошедших пассажиров, цифровое табло числа оплаченных билетов, кнопка сброса цифровых табло и индикаторов, на нижней панели корпуса выполнены тумблер управления электропитанием и разъем высокой плотности, при этом микропроцессор соединен с кнопкой сброса цифровых табло и индикаторов, через LED-контроллер с индикатором соединения с интернетом, с индикатором требования остановки, с цифровым табло числа вошедших пассажиров, с цифровым табло числа оплаченных билетов, через приемопередатчик универсальный асинхронный с GSM-модемом с антенной, через преобразователь интерфейсов с разъемом высокой плотности, преобразователь напряжения соединен с микропроцессором, с LED-контроллером, с GSM-модемом с антенной, через разъем высокой плотности с сетью электропитания транспортного средства, тумблер управления электропитанием соединен с преобразователем напряжения и с разъемом высокой плотности, тумблер управления электропитанием выполнен на линии соединения между преобразователем напряжения и разъемом высокой плотности, причем устройство выполнено с возможностью соединения с Bluetooth радиомаяком, установленным в транспортном средстве, через разъем высокой плотности с использованием проводного дифференциального интерфейса и с удаленным сервером посредством GSM-модема с антенной, Bluetooth радиомаяк соединен с бортовым компьютером водителя посредством средств соединения, удаленный сервер связан с бортовым компьютером водителя посредством мобильной радиосвязи; в качестве электронного коммуникатора пассажира используется мобильный телефон, или смартфон, планшет, или смарт-часы; Bluetooth радиомаяк выполнен на основе технологии iBeacon, Eddystone; Bluetooth радиомаяк выполнен с возможностью дистанционной смены идентификационных параметров радиовещания; удаленный сервер выполнен с возможностью обмена информацией через сеть Интернет с системой подсчета пассажиров, с государственными контролирующими органами, с контрольно-ревизорской службой; средства соединения бортового компьютера водителя с Bluetooth радиомаяком выполнены в виде разъемов на Bluetooth радиомаяке и бортовом компьютере водителя, к которым подключен проводной дифференциальный интерфейс, или в виде Bluetooth-модуля и/или в виде Wi-Fi-модуля, установленных на Bluetooth радиомаяке и бортовом компьютере водителя; средства соединения бортового компьютера водителя с удаленным сервером выполнены в виде GSM-модема с антенной, установленного на бортовом компьютере водителя; бортовой компьютер дополнительно соединен через разъем высокой плотности со стандартным электронным устройством для приема к оплате банковских карт (POS-терминалом); в качестве микропроцессора используется микроконтроллер STM32 F030 CC; в качестве LED-контроллера используется контроллер MAX7219EWG SMD; в качестве приемопередатчика универсального асинхронного используется универсальный асинхронный приемопередатчик типа UART; в качестве GSM-модема с антенной используется модуль SIM800C с GSM-антенной; в качестве преобразователя напряжения используется преобразователь типа DC-DC; в качестве индикатора соединения с интернетом и в качестве индикатора требования остановки используется светодиодные индикаторы; в качестве тумблера управления электропитанием используется переключатель KD5; в качестве разъема высокой плотности используется разъем высокой плотности типа D-sub DHR-15M; в качестве преобразователя интерфейсов используется модуль MAX488; в качестве проводного дифференциального интерфейса используется интерфейс RS-422.

Поставленная задача достигается также тем, что бортовой компьютер водителя системы для оплаты проезда в общественном транспорте содержит корпус, в котором установлены микроконтроллер, LED-контроллер, приемопередатчик универсальный асинхронный, GSM-модем с антенной, преобразователь напряжения и преобразователь интерфейсов, на лицевой панели корпуса выполнены индикатор соединения с интернетом, индикатор требования остановки, цифровое табло числа вошедших пассажиров, цифровое табло числа оплаченных билетов, кнопка сброса цифровых табло и индикаторов, на нижней панели корпуса выполнены тумблер управления электропитанием и разъем высокой плотности, при этом микропроцессор соединен с кнопкой сброса цифровых табло и индикаторов, через LED-контроллер с индикатором соединения с интернетом, с индикатором требования остановки, с цифровым табло числа вошедших пассажиров, с цифровым табло числа оплаченных билетов, через приемопередатчик универсальный асинхронный с GSM-модемом с антенной, через преобразователь интерфейсов с разъемом высокой плотности, преобразователь напряжения соединен с микропроцессором, с LED-контроллером, с GSM-модемом с антенной, через разъем высокой плотности с сетью электропитания транспортного средства, тумблер управления электропитанием соединен с преобразователем напряжения и с разъемом высокой плотности, при этом тумблер управления электропитанием выполнен на линии соединения ме-

жду преобразователем напряжения и разъёмом высокой плотности, причем устройство выполнено с возможностью соединения с Bluetooth радиомаяком, установленным в транспортном средстве, через разъём высокой плотности с использованием проводного дифференциального интерфейса и с удалённым сервером посредством GSM-модема с антенной; дополнительно соединен через разъём высокой плотности со стандартным электронным устройством для приёма к оплате банковских карт (POS-терминалом); в качестве микропроцессора используется микроконтроллер STM32 F030 CC; в качестве LED-контроллера используется контроллер MAX7219EWG SMD; в качестве приемопередатчика универсального асинхронного используется универсальный асинхронный приемопередатчик типа UART; в качестве GSM-модема с антенной используется модуль SIM800C с GSM-антенной; в качестве преобразователя напряжения используется преобразователь типа DC-DC; в качестве индикатора соединения с интернетом и в качестве индикатора требования остановки используются светодиодные индикаторы; в качестве тумблера управления электропитанием используется переключатель KD5; что в качестве разъема высокой плотности используется разъём высокой плотности типа D-sub DHR-15M; в качестве преобразователя интерфейсов используется модуль MAX488; в качестве проводного дифференциального интерфейса используется интерфейс RS-422.

На фиг. 1 представлена общая схема системы оплаты проезда в общественном транспорте.

На фиг. 2 представлены экранные формы мобильного приложения системы оплаты проезда в общественном транспорте.

На фиг. 3 представлен внешний вид лицевой панели бортового компьютера водителя системы оплаты проезда в общественном транспорте.

На фиг. 4 представлена функциональная схема бортового компьютера водителя системы оплаты проезда в общественном транспорте.

Конструктивно система для оплаты проезда в общественном транспорте на фиг. 1 содержит:

- 1 - мобильное приложение;
- 2 - Bluetooth радиомаяк;
- 3 - удалённый сервер;
- 4 - бортовой компьютер водителя;
- 5 - систему подсчёта пассажиров;
- 6 - обслуживающий банк;
- 7 - транспортное предприятие;
- 8 - государственные органы контроля;
- 9 - контрольно-ревизорскую службу.

Мобильное приложение 1 установлено на электронном коммуникаторе пассажира с Bluetooth-модулем и выполняет функцию регистрации сигнала от Bluetooth радиомаяка 2. В качестве электронного коммуникатора пассажира используется, например, смартфон, мобильный телефон, планшет, или smart-часы. Мобильное приложение 1 выполнено в виде пользовательского интерфейса, отображающего интерактивный диалог с возможностью совершения пассажиром контролируемой оплаты проезда (фиг. 2). Информацию о транспортном средстве, в котором производится оплата, мобильное приложение 1 получает от удаленного сервера 3 в ответ на передачу идентификационных параметров Bluetooth радиомаяка 2.

Bluetooth радиомаяк 2 установлен на транспортном средстве, на котором предполагается совершение оплаты проезда пассажиром. Bluetooth радиомаяк 2 соединен с помощью Bluetooth-связи с мобильным приложением 1, установленным на электронном коммуникаторе пассажира, а также с бортовым компьютером водителя 4 с помощью проводного или беспроводного соединения. Bluetooth радиомаяк 2 выполнен, например, на основе технологии iBeacon, Eddystone или др. и предназначен для автоматизации определения мобильным приложением 1 транспортного средства, в котором пассажиром совершается оплата проезда. Bluetooth радиомаяк 2 выполнен с возможностью дистанционной смены удалённым сервером 3 идентификационных параметров его радиовещания через бортовой компьютер водителя 4 посредством проводного или беспроводного соединения.

Удалённый сервер 3 связан с мобильным приложением 1 и с бортовым компьютером водителя 4 посредством беспроводного интернет-соединения по каналам мобильной радиосвязи, например, по стандарту GSM/GPRS или любому другому (3G, 4G, 5G и др.). Удалённый сервер 3, выполнен с возможностью обмена информацией с системой подсчета пассажиров 5, с обслуживающим банком 6, с транспортным предприятием 7, с государственными органами контроля 8 и контрольно-ревизорской службой 9. Удалённый сервер 3 содержит базы данных с информацией о Bluetooth радиомаяках 2 и бортовых компьютерах 4 в привязке к транспортным средствам, в которых они установлены, а также о транспортных предприятиях 7, их водителях, тарифах и услугах, обеспечивает проведение безналичных платежных операций через обслуживающий банк 6, аккумулирует данные о пользователях сервиса и оплаченных ими билетах, производит вычисления и обеспечивает обмен информацией между элементами системы, в частности передаёт информацию об оплаченных пассажирами билетах на бортовой компьютер водителя 4. Также удалённый сервер 3 способен получать данные о количестве зашедших в транспортное средство пассажиров от системы подсчёта пассажиров 5 и передавать её на бортовой компьютер водителя 4.

Функцией удалённого сервера 3 также является передача статистических данных транспортному предприятию 7, подключённому к настоящей системе оплаты проезда, и государственным органам контроля 8, осуществляющим надзор за пассажирскими перевозками. При этом информация может быть предоставлена как в форме пользовательского web-интерфейса, так и в виде цифрового пакета данных, передаваемого посредством специализированного интерфейса прикладного программирования. Удалённый сервер 3 также обеспечивает выполнение проверки электронных билетов сотрудниками контрольно-ревизорской службы 9, передавая им данные об оплаченных пассажирами билетах.

Бортовой компьютер водителя 4 выполнен в виде аналогового устройства.

В общем случае бортовой компьютер водителя 4 содержит интерфейс для отображения информации о количестве оплаченных поездок, средства соединения с Bluetooth радиомаяком 2 и средства соединения с удалённым сервером 3.

Интерфейс для отображения информации о количестве оплаченных поездок выполнен в виде цифрового табло.

Средства соединения бортового компьютера водителя 4 с Bluetooth радиомаяком 2, могут быть выполнены, например, в виде разъемов, смонтированных на Bluetooth радиомаяке 2 и бортовом компьютере водителя 4, к которым подключен проводной дифференциальный интерфейс 24 (провод).

Средства соединения бортового компьютера водителя 4 с удалённым сервером 3 выполнены, например, в виде GSM-модема с антенной 17, установленного на бортовом компьютере водителя 4.

Дополнительно бортовой компьютер водителя 4 может содержать интерфейс, отображающий информацию о количестве пассажиров в транспортном средстве, выполненный в виде цифрового табло и индикацию требования остановки, выполненную в виде светодиодного индикатора.

Бортовой компьютер водителя 4 представляет собой аналоговое устройство (фиг. 3, 4), которое содержит:

- 10 - корпус;
- 11 - микропроцессор;
- 12 - LED-контроллер;
- 13 - приемопередатчик универсальный асинхронный;
- 14 - GSM-модем с антенной;
- 15 - преобразователь напряжения;
- 16 - индикатор соединения с интернетом;
- 17 - индикатор требования остановки;
- 18 - цифровое табло числа вошедших пассажиров;
- 19 - цифровое табло числа оплаченных билетов;
- 20 - кнопка сброса цифровых табло и индикаторов;
- 21 - тумблер управления электропитанием;
- 22 - разъем высокой плотности;
- 23 - преобразователь интерфейсов;
- 24 - проводной дифференциальный интерфейс;
- 25 - сеть электропитания транспортного средства.

В корпусе 10 установлены микропроцессор 11, LED-контроллер 12, приемопередатчик универсальный асинхронный 13, GSM-модем с антенной 14, преобразователь напряжения 15 и преобразователь интерфейсов 23.

На лицевой панели корпуса 10 выполнены индикатор соединения с интернетом 16, индикатор требования остановки 17, цифровое табло числа вошедших пассажиров 18, цифровое табло числа оплаченных билетов 19, кнопка сброса цифровых табло и индикаторов 20.

На нижней панели корпуса выполнен тумблер управления электропитанием 21 и разъем высокой плотности 22.

Микропроцессор 11 соединен через LED-контроллер 12 с индикатором соединения с интернетом 16, индикатором требования остановки 17, цифровым табло числа вошедших пассажиров 18, цифровым табло числа оплаченных билетов 19.

Микропроцессор 11 соединен с кнопкой сброса цифровых табло и индикаторов 20, которая выполняет функции сброса состояния индикатора требования остановки 17 и обнуления значений на цифровом табло числа вошедших пассажиров 18 и цифровом табло числа оплаченных билетов 19, а также включения режима отображения на цифровом табло числа оплаченных билетов 19 суммарного числа оплаченных пассажирами билетов за рабочую смену водителя.

Микропроцессор 11 соединен через приемопередатчик универсальный асинхронный 13 с GSM-модемом с антенной 14 для обмена данными с удалённым сервером 3, а также с разъемом высокой плотности 22 через преобразователь интерфейсов 23, для управления Bluetooth радиомаяком 2 с использованием проводного дифференциального интерфейса 24.

Преобразователь напряжения 15 соединён с микропроцессором 11, с LED-контроллером 12, с GSM-модемом с антенной 14 для обеспечения их электроэнергией через разъем высокой плотности 22 от сети электропитания транспортного средства 25.

Тумблер управления электропитанием 21 соединён с преобразователем напряжения 15 и с разъёмом высокой плотности 22. При этом тумблер управления электропитанием 21 конструктивно выполнен на линии соединения между преобразователем напряжения 15 и разъёмом высокой плотности 22 и обеспечивает включение/выключение подачи электроэнергии на бортовой компьютера водителя 4.

Также опционально возможно соединение бортового компьютера водителя 4 через разъём высокой плотности 22 со стандартным электронным устройством для приёма к оплате банковских карт (POS-терминалом) для получения данных об оплате проезда пассажирами посредством банковских карт. В этом случае на цифровом табло числа оплаченных билетов 19 будет отображаться суммарное число безналичных платежей пассажиров за проезд, совершённых и через мобильное приложение 1, и через стандартный POS-терминал посредством банковских карт.

Бортовой компьютер водителя 4 может быть соединен через удалённый сервер 3 с системой подсчета пассажиров 5. Благодаря этому на цифровом табло числа вошедших пассажиров 18 возможно отображение числа людей, вошедших в транспортное средство.

В качестве микропроцессора 11 используется, например, микроконтроллер STM32 F030 CC.

В качестве LED-контроллера 12 используется, например, контроллер MAX7219EWG SMD.

В качестве приемопередатчика универсального асинхронного 13 используется, например, приемопередатчик универсальный асинхронный типа UART.

В качестве GSM-модема с антенной 14 используется, например, модуль SIM800C с GSM-антенной.

В качестве преобразователя напряжения 15 используется, например, преобразователь типа DC-DC.

В качестве индикатора соединения с интернетом 16 и в качестве индикатора требования остановки 17 используются, например, светодиодные индикаторы.

В качестве тумблера управления электропитанием 21 используется, например, переключатель KD5.

В качестве разъема высокой плотности 22 используется, например, разъём высокой плотности типа D-sub DHR-15M.

В качестве преобразователя интерфейсов 23 используется, например, модуль MAX488.

В качестве проводного дифференциального интерфейса 24 используется, например, интерфейс RS-422.

Система подсчета пассажиров 5 может быть выполнена на основе технологии стереоскопического компьютерного зрения.

Предлагаемая система оплаты проезда в общественном транспорте с использованием бортового компьютера водителя 4 работает следующим образом.

Водитель транспортного средства управляет бортовым компьютером посредством двух функциональных элементов - кнопки сброса цифровых табло и индикаторов 20 и тумблера управления электропитанием 21. С помощью кнопки сброса цифровых табло и индикаторов 20 сбрасывают на ноль значения цифровых табло 18 и 19 для удобства учёта водителем актуального числа билетов, оплаченных пассажирами, только что вошедшими в транспортное средство. Тумблером управления электропитанием 21 осуществляют управление подачей электроэнергии на компоненты бортового компьютера водителя 4, а также перезагрузку последнего в случае возникновения нештатных ситуаций.

В начале рабочей смены водитель выполняет переключение тумблера управления электропитанием 21 в состояние Вкл. (I). При этом удалённый сервер 3 соединяется с микропроцессором 11 бортового компьютера водителя 4 через универсальный асинхронный приемопередатчик 13 и GSM-модем с антенной 14 посредством беспроводного интернет-соединения по каналам мобильной радиосвязи, например, GSM/GPRS, 3/4/5G и др. При этом микропроцессор 11 посредством LED-контроллера 12 управляет индикатором соединения с интернетом 16, индикатором требования остановки 17, цифровым табло числа вошедших пассажиров 18, цифровым табло числа оплаченных билетов 19. При установлении связи с удалённым сервером 3 на бортовом компьютере водителя 4 загорается зелёным цветом индикатор соединения с интернетом 16, а на цифровом табло числа оплаченных билетов 19 загорается "0". При сбое загрузки бортового компьютера водителя 4 или отсутствии соединения с интернетом индикатор соединения с интернетом 16 загорается красным цветом, а на цифровом табло числа оплаченных билетов 19 загорается код ошибки. Индикатор соединения с интернетом 16 отображает и другие возможные функциональные состояния бортового компьютера водителя 4: так отсутствие индикации говорит об отключённом электропитании, а зелёный цвет соответствует штатной работе бортового компьютера 4. Отображение в режиме реального времени данных о платежах пассажиров происходит на цифровом табло числа оплаченных билетов 19. Данные о числе людей, вошедших в транспортное средство, отображаются на цифровом табло числа вошедших пассажиров 18. В случае осуществления пассажиром требования остановки через мобильное приложение 1 загорается индикатор требования остановки 17. Сброс индикатора производится через короткое нажатие на кнопку сброса цифровых табло и индикаторов 20.

Пассажир, войдя в транспортное средство, запускает на электронном коммуникаторе мобильное приложение 1, предоставляя ему доступ к данным геолокации (если это не было сделано ранее) и включает Bluetooth (если это не было сделано ранее). При этом мобильное приложение 1 определяет Bluetooth радиомаяк 2, установленный в транспортном средстве и отображает для пассажира интерактивный диалог на экране его электронного коммуникатора (фиг. 2а), через который пассажир может выполнить пе-

реход на страницу совершения оплаты проезда (фиг. 2б). С помощью Bluetooth радиомаяка 2 осуществляется высокоточная привязка пассажира к транспортному средству, в котором он находится. Через окно диалога, открытое мобильным приложением 1, пассажир проходит в интерфейс оплаты проезда, выбирает желаемое число оплачиваемых билетов и совершает платеж посредством электронных средств платежей в интернете, таких как интернет-эквайринг или сервисы Apple Pay, Google Pay, Samsung Pay, Яндекс.Деньги, WebMoney, PayPal и других. После оплаты проезда в мобильном приложении 1 отображается электронный билет (фиг. 2в). После этого информация об оплате проезда пассажиром направляется через удалённый сервер 3 на бортовой компьютер водителя 4, где на цифровом табло числа оплаченных билетов 19 отображается суммарное число купленных билетов на данном транспортном средстве. Совершение платёжной операции по оплате проезда производится через обслуживающий банк 6 на расчётный счет транспортного предприятия 7. Одновременно информация об оплате передаётся транспортному предприятию 7, государственным органам контроля 8 и контрольно-ревизорской службе 9 посредством web-интерфейса или интерфейсов прикладного программирования (API), предназначенных для интеграции со сторонними цифровыми системами. Проверка факта оплаты проезда может быть выполнена представителем контрольно-ревизорской службы 9 с применением электронного коммуникатора, снабжённого сенсорным экраном, встроенной цифровой камерой, а также программным обеспечением, обладающим функцией обмена данными с удалённым сервером 3. Выполнение контроля оплаты возможно через сканирование QR-кода из электронного билета (фиг. 2в) или через поиск номера телефона пассажира в списке пользователей, оплативших поезд на контрольном транспортном средстве.

При оплате проезда пассажирами через мобильное приложение 1 на цифровом табло числа оплаченных билетов 19 отображается число приобретённых ими билетов. В случае интеграции удалённого сервера 3 с системой подсчёта пассажиров 5 на цифровом табло числа вошедших пассажиров 18 отображается число человек, вошедших в транспортное средство. Для упрощения учёта оплаченных поездок водитель при необходимости может обнулять значения на цифровых табло 18 и 19 с использованием кнопки сброса цифровых табло и индикаторов 20. При осуществлении пассажиром требования остановки посредством мобильного приложения 1, загорается красным цветом индикатор требования остановки 19. Сброс указанного индикатора выполняется также с использованием кнопки сброса цифровых табло и индикаторов 20.

В случае корректного исполнения перечисленных выше операций водитель в режиме реального времени получает в удобной форме достоверную информацию о безналичных платежах, совершаемых пассажирами управляемого им транспортного средства.

Для завершения рабочей смены водитель осуществляет длительное нажатие на кнопку сброса цифровых табло и индикаторов 20. В результате указанного действия на цифровом табло числа оплаченных билетов 19 отображается суммарное число оплаченных билетов на данном транспортном средстве за рабочую смену водителя. Для возврата к отображению текущего числа оплаченных поездок необходимо совершить короткое нажатие на кнопку сброса цифровых табло и индикаторов 20. Выключение бортового компьютера водителя 4 производится тумблером управления электропитанием 21 через его перевод в состояние Выкл. (O).

При возникновении необходимости в контролируемой смене идентификационных параметров радиовещания Bluetooth радиомаяка 2 управляющий сигнал от удалённого сервера 3 передаётся по каналам мобильной радиосвязи, принимается бортовым компьютером водителя 4 посредством GSM-модема с антенной 14, затем через приёмопередатчик универсальный асинхронный 13 передаётся на микропроцессор 11, где обрабатывается и транслируется через приёмопередатчик универсальный асинхронный 13 на Bluetooth радиомаяк 2 посредством преобразователя интерфейсов 23, разъёма высокой плотности 22 и проводного дифференциального интерфейса 24. Управление Bluetooth радиомаяком 2 может выполняться удалённым сервером 3 как в ручном режиме, так и автоматически, по заданному расписанию.

Кроме покупки отдельных поездок по описанной выше схеме, пользователю мобильного приложения 1 также доступно приобретение многоразовых проездных билетов - в этом случае оплата производится по схеме авансированного платежа, при которой денежные средства зачисляются через обслуживающий банк 6 на виртуальный счёт на удалённом сервере 3, через который в дальнейшем производится перенаправление денежных средств на расчётные счета транспортных предприятий 7 по факту совершения пользователем поездок на закреплённых за ними транспортных средствах.

Предлагаемая система для оплаты проезда в общественном транспорте характеризуется повышенным комфортом совершения платёжных операций, поскольку благодаря её применению пользователь мобильного приложения 1 может приобрести билет через электронный коммуникатор в любой точке транспортного средства. При этом благодаря бортовому компьютеру 4 водитель способен в режиме реального времени отслеживать информацию об оплате пассажирами проезда - за счёт чего предотвращаются конфликтные ситуации, связанные с необходимостью подтверждения факта безналичного платежа. Кроме этого, наличие бортового компьютера водителя 4, соединенного с Bluetooth радиомаяком 2, обеспечивает возможность управления уникальными параметрами радиовещания Bluetooth радиомаяка 2 с удалённого сервера 3, при этом обеспечивается защищённость системы от несанкционированных действий злоумышленников по созданию дубликатов радиомаяков и их применению для нарушения штатной

работы мобильного приложения 1, что способствует повышению надежности заявляемой системы.

Ниже представлены примеры конкретного осуществления предлагаемого изобретения.

Описанная в настоящей заявке система была реализована и апробирована в г. Нижний Новгород на 92-ом маршруте, закреплённом за компанией ООО "Лидер-Транс". Системой воспользовалось более 1500 пассажиров. При этом были введены в эксплуатацию 5 бортовых компьютеров водителя.

Так бортовой компьютер водителя представлял собой аналоговое устройство, представленное на фиг. 3. Он был собран в корпусе, в котором установлены микропроцессор, LED-контроллер, универсальный асинхронный приемопередатчик типа UART, GSM-модем с антенной, преобразователь интерфейсов, преобразователь напряжения типа DC-DC и разъём высокой плотности типа D-sub DHR-15M. Соединение бортового компьютера водителя с Bluetooth радиомаяком для управления его уникальными параметрами радиовещания было выполнено посредством проводного дифференциального интерфейса типа RS-422.

Проведенные испытания системы для оплаты проезда в общественном транспорте с вариантами бортового компьютера, использующегося в указанной системе, показали, что она удобна и надежна в использовании как для пассажиров, так и для водителя транспортного средства, а также информативна для последнего в контексте контроля совершаемых в транспортном средстве безналичных платежей.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для оплаты проезда в общественном транспорте, содержащая мобильное приложение, установленное на электронном коммуникаторе пассажира, Bluetooth радиомаяк, установленный в салоне транспортного средства, и удалённый сервер с программным обеспечением, где Bluetooth радиомаяк соединен с помощью Bluetooth-связи с мобильным приложением, а удалённый сервер связан с мобильным приложением посредством мобильной радиосвязи, отличающаяся тем, что мобильное приложение выполнено в виде пользовательского интерфейса, отображающего интерактивный диалог с возможностью совершения пассажиром контролируемой оплаты проезда, удалённый сервер выполнен с возможностью обмена информацией через сеть Интернет с обслуживающим банком и с транспортным предприятием, дополнительно система содержит бортовой компьютер водителя, включающий корпус, в котором установлены микроконтроллер, LED-контроллер, приёмопередатчик универсальный асинхронный, GSM-модем с антенной, преобразователь напряжения и преобразователь интерфейсов, на лицевой панели корпуса выполнены индикатор соединения с интернетом, индикатор требования остановки, цифровое табло числа вошедших пассажиров, цифровое табло числа оплаченных билетов, кнопка сброса цифровых табло и индикаторов, на нижней панели корпуса выполнены тумблер управления электропитанием и разъём высокой плотности, при этом микропроцессор соединен с кнопкой сброса цифровых табло и индикаторов, через LED-контроллер с индикатором соединения с интернетом, с индикатором требования остановки, с цифровым табло числа вошедших пассажиров, с цифровым табло числа оплаченных билетов, через приемопередатчик универсальный асинхронный с GSM-модемом с антенной, через преобразователь интерфейсов с разъемом высокой плотности, преобразователь напряжения соединён с микропроцессором, с LED-контроллером, с GSM-модемом с антенной, через разъём высокой плотности с сетью электропитания транспортного средства, тумблер управления электропитанием соединён с преобразователем напряжения и с разъемом высокой плотности, тумблер управления электропитанием выполнен на линии соединения между преобразователем напряжения и разъемом высокой плотности, причем устройство выполнено с возможностью соединения с Bluetooth радиомаяком, установленным в транспортном средстве, через разъём высокой плотности с использованием проводного дифференциального интерфейса и с удалённым сервером посредством GSM-модема с антенной, Bluetooth радиомаяк соединен с бортовым компьютером водителя посредством средств соединения, удалённый сервер связан с бортовым компьютером водителя посредством мобильной радиосвязи.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве электронного коммуникатора пассажира используется мобильный телефон или смартфон, планшет или смарт-часы.

3. Система по п.1, отличающаяся тем, что Bluetooth радиомаяк выполнен на основе технологии iBeacon, Eddystone.

4. Система по п.1, отличающаяся тем, что Bluetooth радиомаяк выполнен с возможностью дистанционной смены идентификационных параметров радиовещания.

5. Система по п.1, отличающаяся тем, что удаленный сервер выполнен с возможностью обмена информацией через сеть Интернет с системой подсчета пассажиров, с государственными контролирующими органами, с контрольно-ревизорской службой.

6. Система по п.1, отличающаяся тем, что средства соединения бортового компьютера водителя с удаленным сервером выполнены в виде GSM-модема с антенной, установленного на бортовом компьютере водителя.

7. Система по п.1, отличающаяся тем, что бортовой компьютер дополнительно соединен через разъём высокой плотности со стандартным электронным устройством для приёма к оплате банковских карт (POS-терминалом).

8. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве микропроцессора используется микроконтроллер STM32 F030 CC.

9. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве LED-контроллера используется контроллер MAX7219EWG SMD.

10. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве приемопередатчика универсального асинхронного используется универсальный асинхронный приемопередатчик типа UART.

11. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве GSM-модема с антенной используется модуль SIM800C с GSM-антенной.

12. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве преобразователя напряжения используется преобразователь типа DC-DC.

13. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве индикатора соединения с интернетом и в качестве индикатора требования остановки используются светодиодные индикаторы.

14. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве тумблера управления электропитанием используется переключатель KD5.

15. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве разъема высокой плотности используется разъём высокой плотности типа D-sub DHR-15M.

16. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве преобразователя интерфейсов используется модуль MAX488.

17. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве проводного дифференциального интерфейса используется интерфейс RS-422.

18. Бортовой компьютер водителя системы для оплаты проезда в общественном транспорте содержит корпус, в котором установлены микроконтроллер, LED-контроллер, приёмопередатчик универсальный асинхронный, GSM-модем с антенной, преобразователь напряжения и преобразователь интерфейсов, на лицевой панели корпуса выполнены индикатор соединения с интернетом, индикатор требования остановки, цифровое табло числа вошедших пассажиров, цифровое табло числа оплаченных билетов, кнопка сброса цифровых табло и индикаторов, на нижней панели корпуса выполнены тумблер управления электропитанием и разъём высокой плотности, при этом микропроцессор соединен с кнопкой сброса цифровых табло и индикаторов, через LED-контроллер с индикатором соединения с интернетом, с индикатором требования остановки, с цифровым табло числа вошедших пассажиров, с цифровым табло числа оплаченных билетов, через приемопередатчик универсальный асинхронный с GSM-модемом с антенной, через преобразователь интерфейсов с разъемом высокой плотности, преобразователь напряжения соединён с микропроцессором, с LED-контроллером, с GSM-модемом с антенной, через разъём высокой плотности с сетью электропитания транспортного средства, тумблер управления электропитанием соединён с преобразователем напряжения и с разъемом высокой плотности, при этом тумблер управления электропитанием выполнен на линии соединения между преобразователем напряжения и разъемом высокой плотности, причем устройство выполнено с возможностью соединения с Bluetooth радиомаяком, установленным в транспортном средстве, через разъём высокой плотности с использованием проводного дифференциального интерфейса и с удалённым сервером посредством GSM-модема с антенной.

19. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что дополнительно соединен через разъём высокой плотности со стандартным электронным устройством для приёма к оплате банковских карт (POS-терминалом).

20. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве микропроцессора используется микроконтроллер STM32 F030 CC.

21. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве LED-контроллера используется контроллер MAX7219EWG SMD.

22. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве приемопередатчика универсального асинхронного используется универсальный асинхронный приемопередатчик типа UART.

23. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве GSM-модема с антенной используется модуль SIM800C с GSM-антенной.

24. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве преобразователя напряжения используется преобразователь типа DC-DC.

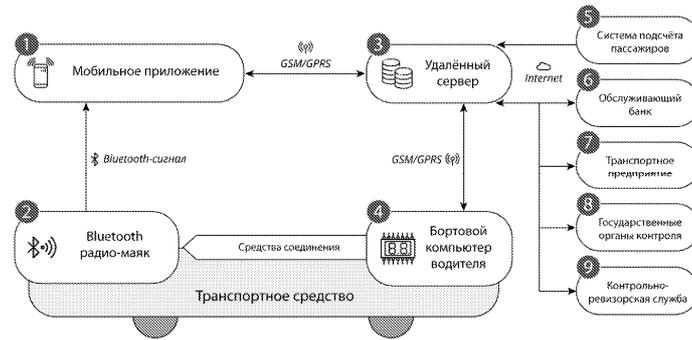
25. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве индикатора соединения с интернетом и в качестве индикатора требования остановки используются светодиодные индикаторы.

26. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве тумблера управления электропитанием используется переключатель KD5.

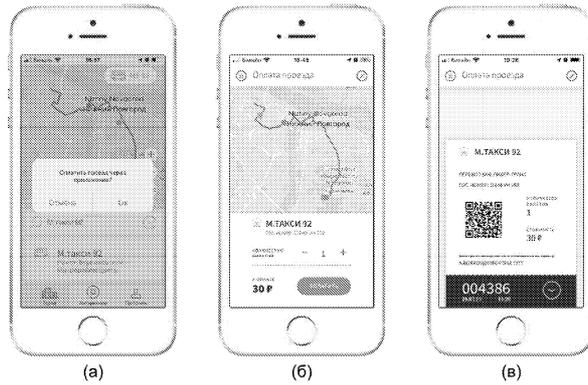
27. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве разъема высокой плотности используется разъём высокой плотности типа D-sub DHR-15M.

28. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве преобразователя интерфейсов используется модуль MAX488.

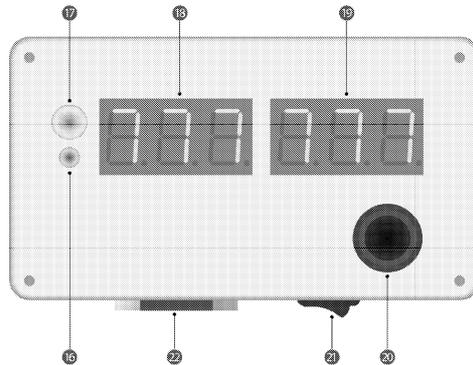
29. Бортовой компьютер по п.18, отличающийся тем, что в качестве проводного дифференциального интерфейса используется интерфейс RS-422.



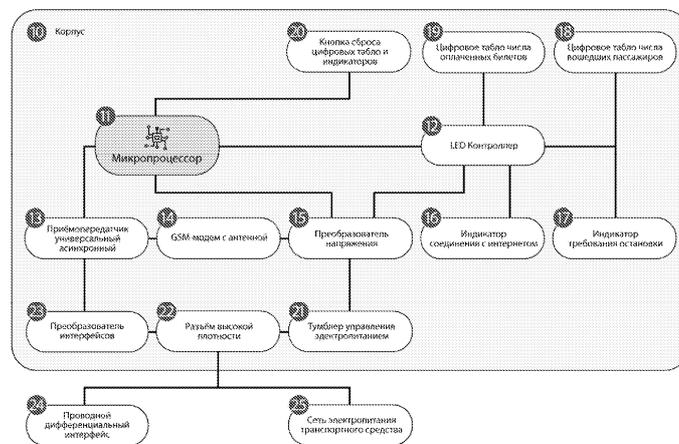
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4