

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040964**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.08.24

(21) Номер заявки
202091813

(22) Дата подачи заявки
2019.03.15

(51) Int. Cl. **B61L 27/00** (2006.01)
G08G 1/00 (2006.01)
G06Q 10/06 (2012.01)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ПОЕЗДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ПАССАЖИРОПОТОКА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(31) **201810287834.3**

(32) **2018.03.30**

(33) **CN**

(43) **2020.10.16**

(86) **PCT/CN2019/078245**

(87) **WO 2019/184724 2019.10.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КАСКО СИГНАЛ КО., ЛТД. (CN)

(72) Изобретатель:
Ван Сяююн (CN)

(74) Представитель:
Махлина М.Г. (RU)

(56) CN-U-208233080
CN-A-108082224
CN-A-108090668
CN-A-107914740
CN-A-106960564
CN-A-106960564
CN-A-105128894
CN-A-105046350
CN-Y-201023495
CN-A-102044149
CN-A-107399344
CN-A-105882695
CN-A-104157132
CN-A-103077605
WO-A1-2014004302
US-A1-2015294430
EP-A1-2975561

(57) Настоящее изобретение относится к способу управления работой поезда на основе данных пассажиропотока в режиме реального времени и интеллектуальной системе для осуществления этого способа. Система включает в себя модуль подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства, а также интеллектуальный модуль регулирования работы поезда, модуль подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, который обеспечивает возможность подсчета имеющегося пассажиропотока в режиме реального времени и ввода информации об имеющемся в режиме реального времени пассажиропотоке в модуль сопоставления имеющегося в реальном времени пассажиропотока и вместимости транспортного средства, при этом модуль сопоставления имеющегося в реальном времени пассажиропотока и вместимости транспортного средства обеспечивает возможность сопоставления имеющегося пассажиропотока с вместимостью транспортной линии, а модуль интеллектуальной регулировки работы поезда обеспечивает возможность корректировки эксплуатационной схемы в режиме реального времени на основе данных пассажиропотока в режиме реального времени и результата работы модуля сопоставления, а также обеспечивает возможность добавления или отмены поезда и приведения в соответствие маршрута для поезда со ссылкой на диспетчерский план и информацию об устройстве. По сравнению с предшествующим уровнем техники настоящее изобретение обладает следующими преимуществами: быстроедействие, способностью вносить корректировки в зависимости от обстоятельств и точностью.

B1**040964****040964****B1**

Область техники

Настоящее изобретение относится к области регулирования работы поездов, в частности к способу регулирования работы поезда на основе данных пассажиропотока в режиме реального времени и интеллектуальной системе для осуществления этого способа.

Уровень техники

В известной системе управления движением поездов диспетчеры вручную определяют, основываясь на отчетах персонала станции или видеозаписях, нужно ли увеличить количество поездов или отменить их, и управляют поездами с помощью различных составленных эксплуатационных схем. Степень зависимости от ручного управления чрезвычайно высока, а изменения часто не своевременны и неточны, что усугубляет несоответствие между пассажиропотоком и вместимостью транспортного средства, а также легко вызывает задержку в особенно людных местах.

Из "Уровня техники" известен патентный документ CN 104192177 В, в котором описан способ автоматического регулирования работой городских поездов для железнодорожной перевозки на основе дискретно-событийной модели. В соответствии с изобретением система регулирования работы поезда рассматривается как дискретно-событийная система и на ней выполняется формальное моделирование. Общее время задержки поездов и количество опаздывающих поездов используются в качестве индикаторов для принятия решений и выбора различных методов регулирования для корректировки движения поездов. Диспетчер выбирает режим регулировки в соответствии с запросом на его автоматизированном рабочем месте с человеко-машинным интерфейсом (HMI) и сообщает системе регулирования работы поезда информацию о выбранном режиме регулировки с помощью текстового формата обмена данными, основанного на языке JavaScript (JSON). Система регулирования работы поезда использует механизм подписки на сообщения и получает информацию о событии прибытия и событии отправления онлайн-поезда с помощью общей архитектуры посредника запросов к объектам (CORBA). Событие прибытия или отправления поезда запускает систему для быстрого возвращения работы поезда в нормальное и упорядоченное состояние на основе заданного режима регулировки. Данное изобретение направлено на регулирование времени остановки поезда на платформе и уровня интервальной работы, когда имеет место отклонение в работе поезда, чтобы поезд мог восстановить работу как можно скорее в соответствии с запланированным расписанием. Однако это техническое решение не может решить проблему, при которой могут быть увеличено количество поездов или отменены поезда по мере смены персонала станции.

Раскрытие сущности изобретения

Задачей настоящего изобретения является преодоление недостатков предшествующего уровня техники с созданием способа регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени и интеллектуальной системы для осуществления этого способа.

Задача настоящего изобретения может быть реализована с использованием следующих технических решений.

Предусмотрена интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени, при этом система включает в себя модуль подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства, а также интеллектуальный модуль регулирования работы поезда, модуль подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, который обеспечивает возможность подсчета имеющегося пассажиропотока в режиме реального времени и ввода информации об имеющемся в режиме реального времени пассажиропотоке в модуль сопоставления имеющегося в реальном времени пассажиропотока и вместимости транспортного средства, при этом модуль сопоставления имеющегося в реальном времени пассажиропотока и вместимости транспортного средства обеспечивает возможность сопоставления имеющегося пассажиропотока с вместимостью транспортной линии, а модуль интеллектуального регулирования работы поезда обеспечивает возможность корректировки эксплуатационной схемы в режиме реального времени на основе данных пассажиропотока в режиме реального времени и результата работы модуля сопоставления, а также обеспечивает возможность добавления или отмены поезда и приведения в соответствие маршрута поезда со ссылкой на диспетчерский план и информацию об устройстве.

Предпочтительно модуль подсчета пассажиропотока в режиме реального времени включает в себя видеомодуль подсчета, модуль заполнения поезда и модуль подсчета автоматизированной системы поезда (AFC).

Предпочтительно видеомодуль подсчета включает блок подсчета людей на платформе на основе видео, блок подсчета людей в зале ожидания станции на основе видео, блок подсчета людей, входящих/выходящих, на основе видео, блок подсчета людей в пересадочных пунктах на основе видео и блок подсчета людей в вагоне поезда на основе видео.

Предпочтительно, чтобы каждый блок подсчета людей на платформе на основе видео, блок подсчета людей в зале ожидания станции на основе видео и блок подсчета людей, входящих/выходящих, на основе видео содержал установленную отдельно внешнюю камеру и внешний сервер для видеоидентификации и анализа, соединенные друг с другом.

Предпочтительно, чтобы блок подсчета людей в вагоне поезда на основе видео включал камеру в

вагоне и бортовой сервер для идентификации и анализа видео, соединенные друг с другом.

Предпочтительно, чтобы обеспечивалась возможность передачи данных модуля заполнения поездов и данных блока подсчета людей в вагонах на основе видео в модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства беспроводной связью для наземного поезда.

Предпочтительно, чтобы модуль заполнения поезда включал систему управления информацией о поезде (TIMS) и бортовой контроллер, взаимно соединенные, а модуль подсчета автоматизированной системы оплаты проезда содержал турникет и сервер автоматизированной системы оплаты проезда, взаимно соединенные.

Предпочтительно модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства обеспечивает возможность дополнительного подсчета имеющегося в режиме реального времени пассажиропотока, ссылаясь на анализ архивной динамики, предоставляемой базой данных заархивированных данных пассажиропотоков; и модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства обеспечивает возможность дополнительного определения, ссылаясь на текущую информацию о состоянии устройства, предоставляемую сервером мониторинга устройства информации, для регулирования вместимости транспортного средства.

Предпочтительно интеллектуальный модуль регулирования работы поезда включает в себя получение эксплуатационной схемы, рекомендуемой модулем сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства; передачу эксплуатационной схемы на сервер приложений автоматической системы регулирования работы поезда для корректировки плана действий, после того как с автоматизированного рабочего места диспетчера будет обеспечено подтверждение эксплуатационной схемы; и передачу окончательного плана для его выполнения в поезд посредством беспроводной связи для наземного поезда.

Предложен способ с использованием интеллектуальной системы для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени, включающий следующие этапы:

этап 1, на котором выполняют анализ на основе видео с подсчетом людей в зале ожидания станции, на входе и выходе, а также на пересадочных пунктах на основе данных автоматизированной системы оплаты проезда, архивных данных, а также посредством оценки вероятности пассажиропотока на платформах, у которых останавливаются поезда, направляющиеся от центра и к центру;

этап 2, на котором определяют пассажиропоток на платформе на основе расчетной картины на этапе 1 и на основе видео пассажиропотока на платформе станции, а также определяют на основе информации о пассажиропотоке в вагонах поезда, который должен прийти к станции, соответствия вместимости транспортного средства условиям режима реального времени;

этап 3, на котором определяют на основе информации о состоянии устройства, обусловлены ли значительные данные о пассажиропотоке неисправностью устройства, и определяют необходимость выполнения корректировки работы;

этап 4, на котором определяют на основе оценки вместимости транспортного средства и состояния устройства необходимость увеличения или уменьшения текущей вместимости; если необходимо увеличить вместимость, то при определении на основе минимального интервала работы системы и эксплуатационной схемы находящегося на линии поезда ее обеспечивают с условием дальнейшего увеличения вместимости;

этап 5, на котором для осуществления запроса уменьшения вместимости или увеличения вместимости с условием увеличения вместимости предоставляют с помощью системы рекомендуемую эксплуатационную схему для корректировки вместимости транспортного средства и выполняют корректировку в режиме реального времени после подтверждения диспетчером рекомендуемой эксплуатационной схемы;

этап 6, на котором для осуществления запроса на увеличение вместимости без условия увеличения вместимости обеспечивают системой соответствующую инструкцию, которую реализуют с помощью обслуживающего персонала, рекомендаций по изменению транспортных линий или смене транспортных средств и организации эвакуации людей с платформы; и

этап 7, на котором после подтверждения запроса на корректировку вместимости система проверяет диспетчерский план и информацию о состоянии устройства и определяет, как скорректировать работу поезда в оптимальном месте на основе запроса на увеличение вместимости и запроса на уменьшение вместимости, обеспечивая отмену поезда, который предлагают вывести из эксплуатации с линии, при этом обеспечивают путь отвода с линии и место стоянки в депо.

По сравнению с предшествующим уровнем техники настоящая группа изобретений имеет следующие преимущества.

1. Точность идентификации пассажиропотока может быть увеличена с помощью технологии о данных пассажиропотока, основанной на сочетании видеоданных автоматизированной оплаты проезда и заполнения поездов, а кроме того, часть пассажиропотока эффективно оценивается с учетом большого количества архивных данных.

2. Транспортная вместимость точно соответствует пассажиропотоку. Быстродействующая машина

автоматически сопоставляет часть пассажиропотока с текущей планируемой транспортной вместимостью системы во времени, чтобы определить, нужно ли назначить или отменить поезд; таким образом, повышается эффективность по сравнению с ручным регулированием диспетчера.

3. По сравнению с известной ручной корректировкой эксплуатационной схемы интеллектуальная система регулирования работы поезда обеспечивает повышение скорости применения схемы, начиная от автоматического технического обслуживания до осуществления корректировок в работе, при этом высокий объем пассажиропотока может быть своевременно снижен, а ошибки, вызванные ручной регулировкой диспетчера, полностью исключаются.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана блок-схема, включающая функции системы в соответствии с настоящим изобретением; и

на фиг. 2 - блок-схема, характеризующая систему согласно настоящему изобретению.

Описание вариантов осуществления

Далее подробно и полно раскрыто техническое решение посредством вариантов осуществления настоящего изобретения. Приведенные варианты осуществления изобретения не являются исчерпывающими. Исходя из вариантов осуществления настоящего изобретения все другие частные случаи выполнения изобретения могут быть осуществлены любым специалистом в данной области техники без внесения дополнительного творческого вклада и все частные случаи выполнения подпадают под объем испрашиваемой правовой охраны.

Система главным образом включает три части: систему подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, основанную на видеоданных о наполнении поездов и данных автоматизированной системы оплаты проезда, систему сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и транспортной вместимости и интеллектуальную систему регулирования работы поездов. Система подсчета пассажиропотока в режиме реального времени подсчитывает имеющийся в режиме реального времени пассажиропоток на основе видеоидентифицирующей информации, информации о наполнении поездов, информации о подсчете автоматизированной оплаты проезда, архивных данных и т.п. Система сопоставления в режиме реального времени пассажиропотока и транспортной вместимости анализирует потребность имеющегося пассажиропотока с имеющейся транспортной вместимостью линии, а также определяет в зависимости от текущего состояния устройства принцип регулирования транспортной вместимости. Интеллектуальная система регулирования работы поезда регулирует эксплуатационную схему в режиме реального времени на основе пассажиропотока в режиме реального времени и результата работы системы сопоставления, а также назначает или отменяет поезда и обеспечивает назначение железнодорожных путей для поезда со ссылкой на диспетчерский план и информацию об устройстве.

Принцип работы системы осуществляют

(1) на основе выполнения анализа, базирующегося на видеозаписи с подсчетом людей в зале ожидания вокзала, на входе и выходе, а также в пересадочных пунктах, на данных автоматизированной системы оплаты проезда и архивных данных, а также оценки возможного пассажиропотока на платформах, у которых останавливаются поезда, направляющиеся от центра и к центру;

(2) на основе определения пассажиропотока на платформе на основе расчетной картины в (1) и видеоданных о пассажиропотоке на платформе станции, а также определения на основе информации о пассажиропотоке в вагонах поезда, который должен прийти на станцию, с установлением соответствия транспортной вместимости условиям реального времени;

(3) определение на основе информации о состоянии устройства наличия неисправности устройства, обусловленной значительным пассажиропотоком, и установление необходимости выполнения регулирования работы поезда;

(4) определение на основе ситуации установленной транспортной вместимости и состояния устройства необходимости увеличения или уменьшения имеющейся транспортной вместимости; если необходимо увеличить вместимость, при определении на основе минимального интервала работы системы и эксплуатационной схемы эксплуатируемого в этот момент поезда устанавливают выполнение условий для дальнейшего увеличения вместимости;

(5) для запроса на уменьшение вместимости или запроса на увеличение вместимости с условием увеличения вместимости представляют с помощью системы рекомендуемую эксплуатационную схему для корректировки транспортной вместимости и обеспечивают корректировку в режиме реального времени после подтверждения диспетчером рекомендуемой эксплуатационной схемы;

(6) для запроса на увеличение вместимости без условия увеличения вместимости обеспечивают системой соответствующую инструкцию, которую реализуют с помощью обслуживающего персонала, рекомендаций по изменению транспортных линий или смене транспортных средств и организации эвакуации людей с платформ; и

(7) после подтверждения запроса на корректировку вместимости система проверяет диспетчерский план и информацию о состоянии устройства и определяет, как скорректировать работу поезда в оптимальном месте на основе запроса на увеличение вместимости и запроса на уменьшение вместимости, обеспечивая отмену поезда, который предлагают вывести из эксплуатации с линии, при этом обеспечи-

вают путь отвода с линии и место стоянки в депо.

Как отображено на фиг. 2, система включает три части: систему подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, основанную на видеоданных о наполнении поездов и данных автоматизированной системы оплаты проезда, систему сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и транспортной вместимости и интеллектуальную систему регулирования работы поездов. Система подсчета пассажиропотока в режиме реального времени подсчитывает имеющийся в режиме реального времени пассажиропоток на основе видеоидентифицирующей информации, информации о наполнении поездов, информации о подсчете автоматизированной оплаты проезда, архивных данных и т.п. Система сопоставления в режиме реального времени пассажиропотока и транспортной вместимости анализирует потребность имеющегося пассажиропотока с существующей транспортной вместимостью линии, а также определяет в зависимости от текущего состояния устройства принцип регулирования транспортной вместимости. Интеллектуальная система регулирования работы поезда корректирует эксплуатационную схему в режиме реального времени на основе пассажиропотока в режиме реального времени и результата работы системы сопоставления, а также назначает или отменяет поезда и обеспечивает создание плана железнодорожных путей со ссылкой на диспетчерский план и обеспечивает информацию об устройстве. Расчет и анализ пассажиропотока включают в себя систему, обеспечивающую сочетание данных и состоящую из средств видеоидентификации и подсчета и автоматизированной системы оплаты проезда, а база архивных данных пассажиропотоков обеспечивает анализ архивной динамики, при этом подсчитанная информация передается на соответствующий сервер анализа соответствия пассажиропотока и вместимости транспортного средства. Бортовая система включает систему управления информацией о поездах, информацию о вместимости транспортного средства и бортовую систему видеоидентификации и подсчета, а бортовая информация поступает через бортовой контроллер и передается на соответствующий сервер анализа сопоставления пассажиропотока и вместимости транспортного средства центра беспроводным способом для наземного поезда. Сервер анализа сопоставления пассажиропотока и вместимости транспортного средства дополнительно всесторонне анализирует информацию о неисправностях устройств, предоставляемую сервером мониторинга информации об устройствах, а затем предоставляет предложение по увеличению или уменьшению пассажиропотока. Это предложение подтверждается с автоматизированного рабочего места диспетчера и затем отправляется на сервер приложений автоматической системы регулирования работы для корректировки плана работы, а окончательный план передается в поезд для выполнения по беспроводной связи для наземного поезда.

В рамках создания изобретения была создана архивная база данных пассажиропотока, основанная на предыдущем опыте эксплуатации. После того как станция получает значительные данные о пассажиропотоке посредством видео и автоматизированной базы данных оплаты проезда, определяется, обусловлены ли значительные данные о пассажиропотоке неисправностью устройства или это исключительный и необычный случай в течение дня, определенный на основе архивной базы данных и информации о состоянии устройства, и для этого временного периода устанавливается потребность для пассажиропотока в режиме реального времени. Бортовая система получает посредством видео и заполнения информацию о возможности вместимости транспортного средства сразу нескольких поездов, подходящих к станции в определенном направлении.

После станции бортовая информация отправляется на соответствующий сервер анализа сопоставления пассажиропотока и вместимости транспортного средства центра, сервер центра выполняет оценку пассажиропотока и анализ в режиме реального времени для назначения или отмены вместимости транспортного средства на основе этой информации, а также определяет поезд, который будет назначен или отменен, и маршрут движения поезда на основе местоположения в сервере базы данных. Результат анализа отправляется на автоматизированное рабочее место диспетчера для его подтверждения.

После подтверждения диспетчером предложенный план работы включается в имеющуюся эксплуатационную схему и передается в бортовую систему с помощью команды управления поездом. Станция выполняет окончательную регулировку работы поездов.

В рамках создания настоящего изобретения, учитывая, что имеющееся техническое решение уже оснащено устройствами, связанными со сбором видеоданных, автоматизированной системой оплаты проезда, данных о заполнении поездов и автоматизированной системой регулирования работы поезда, а также беспроводным передающим устройством для наземного поезда, система дополнительно должна быть оснащена по меньшей мере несколькими дополнительными наборами серверов средств видеоидентификации и подсчета и бортовыми серверами видеоидентификации и подсчета (на каждом поезде), 1 набором архивных данных пассажирских потоков и 1 набором серверов анализа сопоставления пассажиропотока и вместимости транспортного средства. Кроме того, интерфейс между системой заполнения поездов и системой автоматизированной оплаты увеличен.

В интеллектуальной системе корректировки эксплуатационной схемы, когда пассажиропоток не соответствует вместимости транспортного средства и поезд должен быть назначен, один рейс может быть включен в существующую эксплуатационную схему. Система запрашивает диспетчера. После того как диспетчер осуществит подтверждение, корректировка эксплуатационной схемы может быть завершена примерно за 30 с. В это время, если интервал операции соответствует определенному условию включе-

ния, команда может быть немедленно отправлена поезду.

Предусмотрены следующие случаи.

1. Если станция с непредвиденным пассажиропотоком является станцией с депо, то поезд, стоящий на линии в депо, вводится в эксплуатацию через 30 с, т.е. при корректировке эксплуатационной схемы. Исходя из конструктивного устройства станции и выхода на пассажирские платформы, от которых поезд идет от центра и к нему, полное время составляет около 2 мин.

2. Когда станция с непредвиденным пассажиропотоком не является станцией с депо, используя в качестве примера устройство проектной станции, поезду необходимо прийти из депо к станции для обеспечения вместимости транспортного средства, что составляет около 3 мин. Кроме того, время корректировки операции составляет 30 с. Таким образом, это занимает 3,5 мин, чтобы начать перевозку пассажиров.

Во время конкретной операции ситуация назначения поезда для эксплуатации и ситуация эксплуатации поезда в режиме реального времени могут быть дополнительно проанализированы по мере необходимости и маршрут движения поезда может быть изменен для регулировки вместимости транспортного средства за более короткое время, тем самым повышая быстродействие.

Все то, что изложено выше, является только конкретными примерами осуществления настоящего изобретения и не ограничивает объем правовой охраны изобретения; любой специалист в данной области техники может понять сущность настоящего изобретения и его частные случаи выполнения; все варианты и частные случаи выполнения подлежат охране в качестве настоящего изобретения. Объем охраны настоящего изобретения определяется объемом формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени, включающая в себя

систему подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, выполненную с возможностью подсчета имеющегося в режиме реального времени пассажиропотока на основе видеоидентифицирующей информации, информации о наполнении поездов, информации о подсчете автоматизированной оплаты проезда, архивных данных;

систему сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и транспортной вместимости, выполненную с возможностью анализа потребности имеющегося пассажиропотока с имеющейся транспортной вместимостью линии и определения в зависимости от текущего состояния поезда принципа регулирования транспортной вместимостью;

интеллектуальную систему управления работой поездов, обеспечивающую возможность регулирования в режиме реального времени на основе пассажиропотока и результата работы системы сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и транспортной вместимости, а также выполненную с возможностью назначения или отмены поезда и назначения железнодорожных путей для поезда,

при этом интеллектуальная система включает следующие конструктивные элементы:

модуль подсчета пассажиропотока в режиме реального времени, содержащий видеомодуль подсчета, включающий блоки подсчета людей на основе видео;

модуль заполнения поезда, включающий бортовой контроллер;

модуль подсчета автоматизированной системы проезда, включающий сервер автоматизированной системы оплаты проезда;

модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства, обеспечивающий возможность взаимодействия с базой данных заархивированных данных пассажирских потоков и сопоставления имеющегося пассажиропотока с вместимостью транспортной линии; а также

интеллектуальный модуль регулирования работы поезда, выполненный с возможностью взаимодействия с сервером приложений автоматической системы регулирования работы поезда,

кроме того, модуль подсчета пассажиропотока в режиме реального времени обеспечивает возможность ввода информации об имеющемся в режиме реального времени пассажиропотоке в модуль сопоставления имеющегося в реальном времени пассажиропотока и вместимости транспортного средства, а интеллектуальный модуль регулирования работы поезда обеспечивает возможность корректировки эксплуатационной схемы в режиме реального времени на основе данных пассажиропотока в режиме реального времени и результата работы модуля сопоставления, а также обеспечивает возможность передачи окончательного плана после корректировки для его выполнения в поезд и добавления или отмены поезда, а также приведения в соответствие маршрута для поезда.

2. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.1, характеризующаяся тем, что видеомодуль подсчета включает блок подсчета людей на платформе на основе видео, блок подсчета людей в зале ожидания станции на основе видео, блок подсчета людей, входящих/выходящих, на основе видео, блок подсчета людей в пересадочных пунктах на основе видео и блок подсчета людей в вагоне поезда на основе видео.

3. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.2, характеризующаяся тем, что каждый блок подсчета людей на платформе на основе видео, блок подсчета людей в зале ожидания станции на основе видео и блок подсчета людей, входящих/выходящих, на основе видео содержит установленную отдельно внешнюю камеру и внешний сервер для видеоидентификации и анализа, соединенные друг с другом.

4. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.2, характеризующаяся тем, что блок подсчета людей в вагоне поезда на основе видео включает камеру в вагоне и бортовой сервер для идентификации и анализа видео, соединенные друг с другом.

5. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.1 или 2, характеризующаяся тем, что она обеспечивает возможность передачи данных модуля заполнения поездов и данных блока подсчета людей в вагонах на основе видео в модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства беспроводным способом для наземного поезда.

6. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.2, характеризующаяся тем, что модуль заполнения поезда включает систему управления информацией о поезде, соединенную с бортовым контроллером, а модуль подсчета автоматизированной системы оплаты проезда содержит турникет, соединенный с сервером автоматизированной оплаты проезда.

7. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.1, характеризующаяся тем, что

модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства обеспечивает возможность дополнительного подсчета имеющегося в режиме реального времени пассажиропотока, ссылаясь на анализ архивной динамики, предоставляемой базой данных заархивированных данных пассажирских потоков; и

модуль сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства обеспечивает возможность дополнительного определения, ссылаясь на текущую информацию о состоянии поезда, предоставляемую сервером мониторинга поезда информации, для регулирования вместимости транспортного средства.

8. Интеллектуальная система для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.1, характеризующаяся тем, что интеллектуальный модуль регулирования работы поезда обеспечивает возможность

получения эксплуатационной схемы, рекомендуемой модулем сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и вместимости транспортного средства;

передачи эксплуатационной схемы на сервер приложений автоматической системы регулирования работы поезда для корректировки плана действий, после того как с автоматизированного рабочего места диспетчера будет обеспечено подтверждение эксплуатационной схемы; и

передачи окончательного плана для его выполнения в поезд посредством беспроводной связи для наземного поезда.

9. Способ с использованием интеллектуальной системы для регулирования работы поезда на основе пассажиропотока в режиме реального времени по п.1, включающий следующие этапы:

этап 1, на котором выполняют анализ на основе видео с подсчетом людей в зале ожидания станции, на входе и выходе, а также на пересадочных пунктах, на основе данных автоматизированной системы оплаты проезда, архивных данных, а также посредством оценки вероятности пассажиропотока на платформах, у которых останавливаются поезда, направляющиеся от центра и к центру, при этом система подсчета пассажиропотока в режиме реального времени осуществляет подсчет имеющегося в режиме реального времени пассажиропотока на основе видеоидентифицирующей информации и вводит информацию об имеющемся в режиме реального времени пассажиропотоке в систему сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и транспортной вместимости;

этап 2, на котором определяют пассажиропоток на платформе на основе расчетной картины на этапе 1 и на основе видео пассажиропотока на платформе станции, а также осуществляют определение на основе информации о пассажиропотоке в вагонах поезда, который должен прийти к станции, соответствия вместимости транспортного средства условиям режима реального времени, при этом система сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и транспортной вместимости анализирует потребности имеющегося пассажиропотока с имеющейся транспортной вместимостью линии и определяет в зависимости от текущего состояния поезда принцип регулирования транспортной вместимости;

этап 3, на котором осуществляют определение на основе информации о состоянии поезда, обусловлены ли значительные данные о пассажиропотоке неисправностью поезда, и определяют необходимость выполнения корректировки работы, при этом сервер анализа сопоставления пассажиропотока и вместимости транспортного средства анализирует информацию о неисправностях, предоставляемую сервером мониторинга информации о поезде;

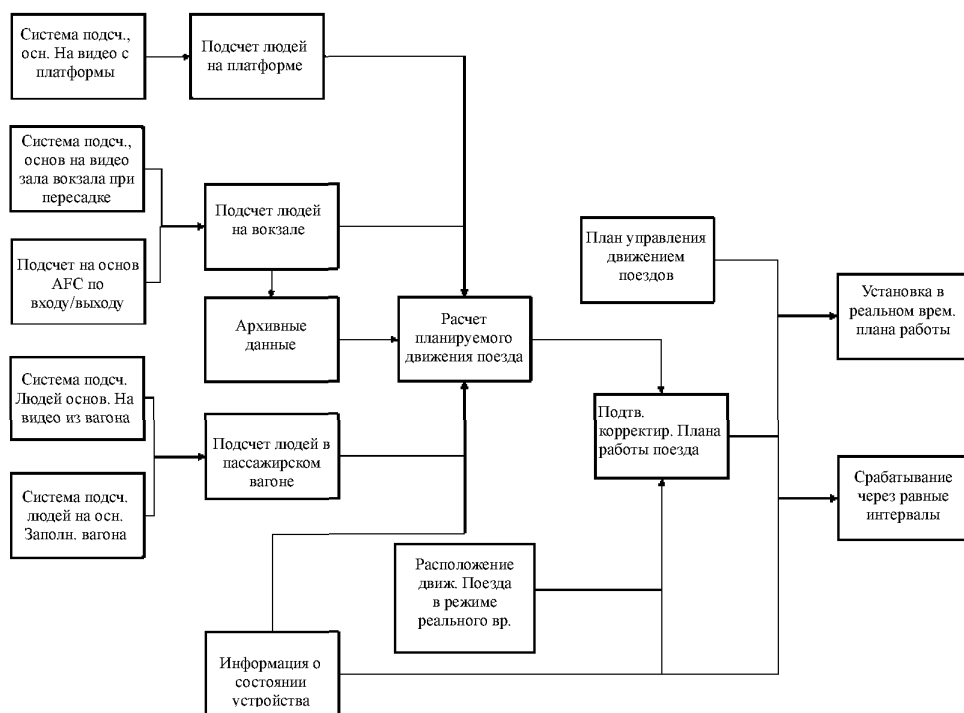
этап 4, на котором осуществляют определение на основе оценки вместимости транспортного сред-

ства и состояния поезда необходимости увеличения или уменьшения текущей вместимости; если необходимо увеличить вместимость, то определяют на основе эксплуатационной схемы находящегося на линии поезда возможность дальнейшего увеличения вместимости;

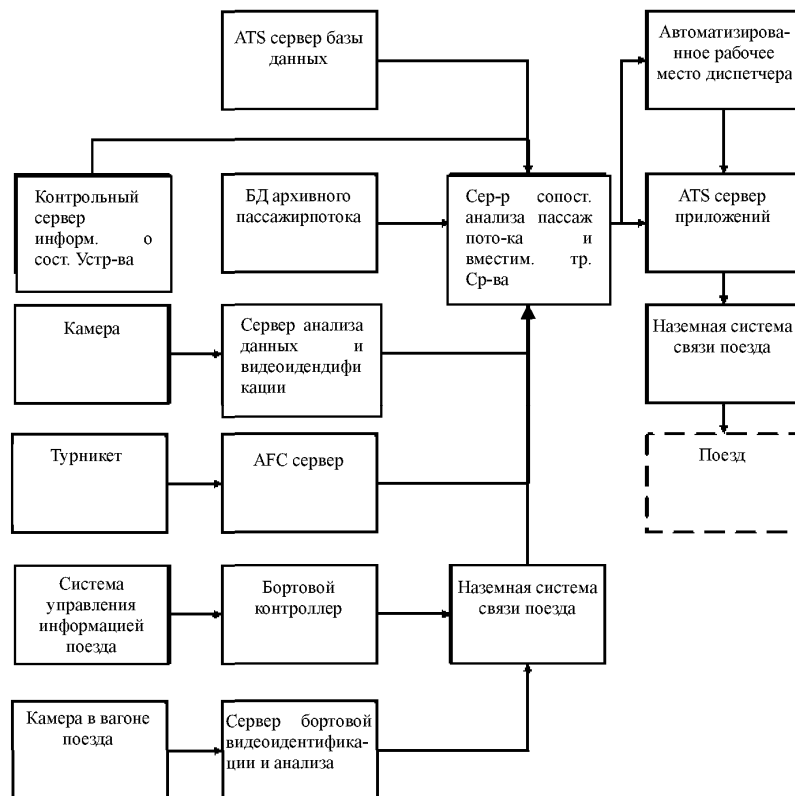
этап 5, на котором для осуществления запроса уменьшения вместимости или увеличения вместимости с условием увеличения вместимости предоставляют с помощью системы рекомендуемую эксплуатационную схему для корректировки вместимости транспортного средства и выполняют корректировку в режиме реального времени после подтверждения диспетчером рекомендуемой эксплуатационной схемы, при этом интеллектуальная система управления работой поездов регулирует эксплуатационную схему в режиме реального времени на основе пассажиропотока в режиме реального времени и результатов работы системы сопоставления пассажиропотока в режиме реального времени и транспортной вместимости;

этап 6, на котором для осуществления запроса на увеличение вместимости без условия увеличения вместимости обеспечивают системой соответствующую инструкцию, которую реализуют с помощью рекомендаций по изменению транспортных линий или смене транспортных средств посредством интеллектуальной системы управления работой поездов; и

этап 7, на котором после подтверждения запроса на корректировку вместимости система проверяет диспетчерский план и информацию о состоянии поезда и определяет, как скорректировать работу поезда в оптимальном месте на основе запроса на увеличение вместимости и запроса на уменьшение вместимости, при этом при увеличении вместимости осуществляют назначение дополнительного поезда, а при уменьшении вместимости обеспечивают отмену поезда, который предлагают вывести из эксплуатации с линии, при этом обеспечивают путь отвода с линии и место стоянки в депо, а назначение или отмену поездов осуществляют с помощью интеллектуальной системы управления работой поездов.



Фиг. 1



Фиг. 2

