

УДК 656.13  
DOI 10.51955/2312-1327\_2021\_3\_27

## К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПАССАЖИРСКИМИ АВТОМОБИЛЬНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

*Николай Александрович Пономарев<sup>1,2</sup>  
orcid.org/0000-0002-9617-056X,  
аспирант 1 курса<sup>1</sup>*

*старший диспетчер службы движения<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет,  
пр. Мира, 5  
Омск, 644080, Россия*

<sup>2</sup>*МП г. Омска «Электрический транспорт»  
Омск, Россия  
pn151@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассмотрены некоторые теоретические положения, нормативно-правовые акты, касающиеся аспектов функционирования автоматизированной системы управления. Представлено описание некоторых аспектов эксплуатации действующей автоматизированной системы диспетчерского управления в городе Омске и Омской области. Дана характеристика обслуживаемой маршрутной сети в муниципальном и межмуниципальном сообщении. Описаны основные стороны и их взаимоотношения, участвующие в работе автоматизированной системы диспетчерского управления. Представлены некоторые аспекты, возникающие в условиях реализации государственных и муниципальных контрактов на осуществление регулярных перевозок пассажиров и багажа по маршрутам регулярных перевозок в городе Омске и Омской области в соответствии с 44-ФЗ. Представлены аспекты, отражающие практический опыт эксплуатации в соответствии с составом автоматизированной системы диспетчерского управления. Описаны некоторые аспекты, возникающие при эксплуатации бортовых навигационно-связных терминалов, программного обеспечения, диспетчерском сопровождении регулярных перевозок, функционировании связи и системы передачи информации, информировании пассажиров о процессе осуществления регулярных перевозок. Рассмотрены аспекты функционирования автоматизированной системы оплаты проезда, нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы оплаты проезда на территории города Омска. Рассмотрено оборудование, обеспечивающее функционирование указанных систем.

**Ключевые слова:** автоматизированное, диспетчерское, управление, пассажирские, автомобильные, перевозки.

# ON THE ISSUE OF AUTOMATED DISPATCHING CONTROL OF PASSENGER ROAD TRANSPORT

*Nikolai A. Ponomarev<sup>1,2</sup>  
orcid.org/0000-0002-9617-056X,  
1st year postgraduate student of the department «OPUT»<sup>1</sup>  
Senior Dispatcher of Traffic Service<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>The Siberian State Automobile and Highway University,  
Mira, 5  
Omsk, 644080, Russia,  
<sup>2</sup>Place of work: ME of Omsk "Electric Transport"  
Omsk, Russia  
pn151@yandex.ru*

**Abstract.** The article deals with some theoretical foundations, regulatory legal acts concerning aspects of functioning of an automated control system. The article describes some aspects of operation of the current automated dispatch control system in the city of Omsk and the Omsk region. The characteristics of the served route network in municipal and inter-municipal communication are given. The main parties and their relationships involved in the operation of the automated dispatching control system are described. The article presents some aspects that arise in the context of implementation of state and municipal contracts for regular passenger and baggage transportation on regular transportation routes in the city of Omsk and the Omsk region in accordance with Federal Law No. 44-FZ. The aspects reflecting the practical experience of operation in accordance with the composition of the automated dispatching control system are presented. The article also describes some aspects that arise during the operation of on-board navigation and communication terminals, software, dispatching support for regular traffic, the functioning of communications and information transmission systems, informing passengers about the process of regular traffic. Aspects of functioning of the automated fare payment system, regulatory legal acts regulating the issues of fare payment on the territory of the city of Omsk are considered. The equipment that ensures functioning of these systems is considered.

**Keywords:** automated, dispatching, management, passenger, automobile, transportation.

## **Введение**

С развитием информационных технологий расширяются возможности применения их в транспортном комплексе страны. Одним из примеров является разработка и внедрение автоматизированных систем диспетчерского управления пассажирскими автомобильными перевозками (АСДУ). Целью статьи является описание некоторых аспектов эксплуатации АСДУ на примере г. Омска и Омской области.

## **Материалы и методы**

Для достижения поставленной цели были рассмотрены нормативно-правовые акты, теоретические положения, различные аспекты практики эксплуатации АСДУ.

## **Дискуссия**

В работе [Tubis, 2019] рассматривался вопрос уязвимости системы пассажирских автомобильных перевозок. Определены группы [Tubis, 2019] потенциальных рисков для работы общественного транспорта: внешние

(случайные); внешние (плановые); оперативные; финансовые; материально-технические. В соответствии с классификацией и рассмотренными аспектами эксплуатации, можно сделать вывод, что на результаты и процесс функционирования АСДУ могут влиять факторы: внешние, как предусмотренные, так и нет, оперативные, материально-технического характера.

Необходимость обеспечения бесперебойного функционирования бортовых навигационно-связных терминалов (БНСТ) ставит вопрос о необходимости оперативного ремонта или замены вышедшего из строя устройства, что приводит к необходимости наличия запасных устройств. Вопросы формирования запасов на предприятии рассматривались в [Tubis, 2013].

В работе [Kuftinova, 2015] выполнен общий анализ технических характеристик систем мониторинга и диспетчерского управления пассажирским транспортом. Согласно [Kuftinova, 2015, с. 73], «для осуществления оперативного управления подвижными средствами не менее важна функция двусторонней связи между диспетчерским центром и подвижным средством». АСДУ предусматривает возможность двухсторонней связи с водителем, прием и отправку текстовых сообщений. При рассмотрении систем мониторинга пассажирского транспорта отмечается, что «так же следует учитывать географическое месторасположение производителей подобных систем – как правило, это Европейская часть России. В случае сбоя или при желании внесения изменений в систему, это зачастую становится непреодолимым препятствием между заказчиком и разработчиком» [Kuftinova, 2015, с. 73].

Вопросы информационного обеспечения процесса перевозок рассматривались в работе [Лажно, 2016]. В работе [Yu, 2012] рассматривалась диспетчеризация транспортных средств на пересадочных станциях. Некоторые аспекты поведения пассажиров на пересадочных узлах рассматривались в работе [Bohari, 2014]. Вопросы составления расписаний движения рассматривались в работе [Jansen, 2002].

В работе [Wang, 2019] изучалось влияние изменения пассажиропотока на общественный транспорт. В работе [Horn, 2002] рассмотрены планирование и диспетчеризация с учетом спроса на перевозки. В работе [Ye, 2019] рассматривалось прогнозирование пассажиропотока с использованием информации об оплате проезда.

Понятие «автоматизированная система диспетчерского управления» можно раскрыть на основе ГОСТ 34.003-90 [ГОСТ 34.003-90, 2009] и ГОСТ 32422-2013 [ГОСТ 32422-2013, 2013]. «Автоматизированная система – система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций» [ГОСТ 34.003-90, 2009, с. 3]. «Управление – совокупность целенаправленных действий, включающая оценку ситуации и состояния объекта управления, выбор управляющих воздействий и их реализацию» [ГОСТ 34.003-90, 2009, с. 36]. «Система диспетчерского управления

транспортом: Информационно-телекоммуникационная система, предназначенная для информационно-навигационного обеспечения процессов управления и эксплуатации транспортных средств, а также для обеспечения безопасности их применения» [ГОСТ 32422-2013, 2013, с. 3].

«Автоматизированная навигационная система для автомобильного и городского электрического транспорта: Автоматизированная информационно-телекоммуникационная система, предназначенная для обеспечения надежного централизованного диспетчерского управления автомобильным и городским электрическим транспортом на основе использования глобальной навигационной спутниковой системы и формирования объективной информации о его функционировании» [ГОСТ 32422-2013, 2013, с. 3].

Термины и определения основных понятий в области автоматизированных систем установлены в [ГОСТ 34.003-90, 2009]. Требования к архитектуре и функциям АСДУ с применением глобальной навигационной спутниковой системы установлены в [ГОСТ 32422-2013, 2013]. Требования к составу, содержанию, порядку и периодичности формирования отчетных форм приведены в [ГОСТ Р 54020-2010]. Общие требования к назначению, составу и характеристикам решаемых задач подсистемы информирования пассажиров установлены в [ГОСТ Р 54026-2010, 2010]. Требования к назначению, составу и характеристикам бортового навигационно-связного оборудования, устанавливаемого на транспортные средства представлены в [ГОСТ Р 54024-2010, 2010].

К разработчикам в области навигационных систем относится и ООО «ВСПЦ» [ВСПЦ, б.г.], которое разработало комплексную автоматизированную систему диспетчерского управления для городских и междугородных перевозок. Компанией «Gurtman» предлагается платформа для GPS/ГЛОНАСС мониторинга «Wialon» [Wialon, б.г.]. АСДУ «ІВА АVM» разработана компанией «ІВА Group» и используется в республике Беларусь [ІВА АVM, б.г.]. МКУ «Тюменьгортранс» разрабатывает АСДУ, функционирующую на территории города Тюмени [Тюменьгортранс, б.г.]. Компания «Русские навигационные технологии» является разработчиком системы спутникового мониторинга транспорта «Автотрекер» [Автотрекер, б.г.].

Рассмотренные теоретические положения и нормативно-правовые акты отражают некоторые общие аспекты функционирования АСДУ. Далее рассмотрим аспекты, касающиеся непосредственно работы АСДУ на территории Омска и Омской области.

## **Результаты**

Некоторые аспекты пассажирских перевозок в городе Омске рассматривались в работах [Гаврилин, 2017] и [Каспер, 2016]. По состоянию на 31.03.2021 на территории города Омска зарегистрировано 113 постоянных, 8 сезонных, 13 временных муниципальных маршрутов регулярных перевозок [О реестре..., 2016] («маршрут регулярных перевозок, предназначенный для осуществления перевозок пассажиров и багажа по расписаниям пути следования транспортных средств от начального остановочного пункта через

промежуточные остановочные пункты до конечного остановочного пункта, которые определены в установленном порядке» [Устав..., 2007]), предназначенных для осуществления перевозок пассажиров автобусами; восемь троллейбусных и шесть трамвайных муниципальных маршрутов регулярных перевозок. Из них на восьмидесяти одном маршруте регулярные перевозки осуществляются по регулируемому тарифу. К АСДУ подключены все маршруты, работающие по регулируемому тарифу, часть маршрутов с нерегулируемым тарифом; «регулярные перевозки по регулируемым тарифам – регулярные перевозки, осуществляемые с применением тарифов, установленных органами государственной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления, и предоставлением всех льгот на проезд, утвержденных в установленном порядке» [Об организации..., 2015]. АСДУ функционирует на некоторых межмуниципальных маршрутах регулярных перевозок. Основную долю составляют маршруты, функционирующие в пригородном сообщении («межмуниципальный маршрут регулярных перевозок – маршрут регулярных перевозок в границах не менее двух муниципальных районов одного субъекта Российской Федерации, не менее двух городских округов одного субъекта Российской Федерации или не менее одного муниципального района и не менее одного городского округа одного субъекта Российской Федерации» [Об организации..., 2015]. Взаимоотношения при функционировании АСДУ на территории города Омска определяются трехсторонним договором между организатором пассажирских перевозок, перевозчиком (заказчик) и оператором АСДУ (исполнитель). Организатором перевозок на территории города Омска является Департамент транспорта Администрации города Омска [О департаменте..., 2011]. В роли заказчиков услуг выступают пассажирские предприятия различных форм собственности. В городских перевозках наиболее крупные – муниципальное предприятие (МП) г. Омска «Пассажирское предприятие №8» и МП г. Омска «Электрический транспорт», оператор АСДУ – МП г. Омска «Пассажирсервис» [О реестре..., 2016]

На территории Омской области организатором перевозок является Министерство строительства, транспорта и дорожного хозяйства Омской области [Об организации..., 2004].

Учет количества и качества выполняемых работ на маршрутах регулярных перевозок осуществляется на основе методики, утвержденной приказом № 109 [Об утверждении ..., 2018] Департамента транспорта Администрации города Омска, которая разработана для перевозок в городском сообщении. Методика [Об утверждении..., 2018] претерпела изменения, учитывающие опыт работы системы городского пассажирского транспорта по муниципальным контрактам (в соответствии с 44-ФЗ [О контрактной..., 2013] на осуществление регулярных перевозок по регулируемому тарифу. Актуальная редакция методики [Об утверждении..., 2018] утверждена приказом № 68 [О внесении..., 2020]. С увеличением количества заключенных муниципальных контрактов повышается роль учета показателей, предусмотренных [О внесении..., 2020]. Это приводит к необходимости:

- модернизации АСДУ в части повышения качества работы с данными, в том числе, связанными с пробегом [О внесении..., 2020] транспортных средств на маршруте;
- разработки новых и адаптации имеющихся программных модулей АСДУ, обеспечивающих формирование отчетов по выполнению МК, нарушениям МК;
- адаптации порядка работы центральной диспетчерской службы (ЦДС) (декадная система отчетов по заключенным МК, учет диспетчером при работе положений МК и методики [О внесении..., 2020]).

В случае работы на пригородных и междугородных маршрутах возможно применение данной методики [О внесении..., 2020] или ее корректировка, применение других нормативно-правовых актов (НПА), в соответствии с потребностями организатора перевозок и заказчика услуг в рамках действующего законодательства.

Отразим некоторые функции АСДУ:

1) обеспечивает связь диспетчера с водителем транспортных средств, запись в архив переговоров, прием и обработку навигационных данных, прием и передачу текстовых сообщений;

2) позволяет выполнять подготовку и ведение информационной базы нормативно-справочных данных; ввод или импорт расписаний движения по маршрутам; формирование нарядов на выпуск транспортного средства (ТС) на линию;

3) позволяет выполнять графический вывод информации о местоположении и движении ТС в реальном времени и за прошедшие периоды;

4) позволяет выполнять контроль выполнения расписаний движения общественного транспорта, осуществление управляющего воздействия на ТС и маршрут, формирование оперативных справок и отчетных форм;

5) позволяет формировать отчеты по водителям, маршрутам, предприятиям, навигации ТС и о работе диспетчеров системы за любой период времени;

6) позволяет использование карт (географических) различных производителей, вывод и работу с маршрутом на карте;

7) обеспечивает доступ к оперативным справкам, аналитическим формам по объемам и качеству перевозок;

8) позволяет предоставление плановой, фактической и прогнозной информации по выполняемой транспортной работе;

9) позволяет выполнять учет качества операционных данных (УМКОД). Автоматизация функций контроля за выполнением транспортной работы по данным от АСДУ и от данных автоматизированной оплаты проезда (АСОП).

На ТС основным элементом АСДУ является бортовой навигационно-связной терминал («Бортовое навигационно-связное оборудование: Элемент системы диспетчерского управления, устанавливаемый на контролируемые транспортные средства и состоящий из абонентского телематического терминала и дополнительного бортового оборудования» [ГОСТ Р 54024-2010, 2010]). Он обеспечивает определение и передачу навигационных данных,

передачу информации, полученной на основе различных технических средств, установленных в ТС (датчики подсчёта пассажиропотока, расхода топлива, видеокамеры и др.). В городе Омске и Омской области применяются различные модели БНСТ. Наиболее распространёнными являются модели «ГРАНИТ-НАВИГАТОР-2.07», «ГРАНИТ-НАВИГАТОР-4.11», «ОРБИТА. Навигатор.02». К некоторым требованиям к БНСТ относится возможность отображения на экране планового расписания движения, корректировок диспетчера, времени до и впереди идущих ТС на маршруте. Некоторыми актуальными вопросами являются надёжность работы БНСТ; возможность подключения видеокамер и др. Передача информации от БНСТ осуществляется с использованием сотовой телефонной связи. БНСТ должно обеспечивать возможность накопления навигационных данных в период отсутствия связи. Однако данная возможность не является исчерпывающим решением при работе в условиях сбоев в системе связи, поскольку задержка в получении навигационных данных может быть значительной и приводит к росту нагрузки на диспетчерский состав.

Информация о местоположении ТС используется, в том числе, для выявления, проверки фактов нарушения условий МК, анализа скорости движения ТС на участках маршрутной сети, подачи ТС для обслуживания культурно-массовых мероприятий, при чрезвычайных ситуациях, при работе с поступившими жалобами пассажиров и др. На рисунке 1 представлен пример программного обеспечения «Диспетчер. Карта».

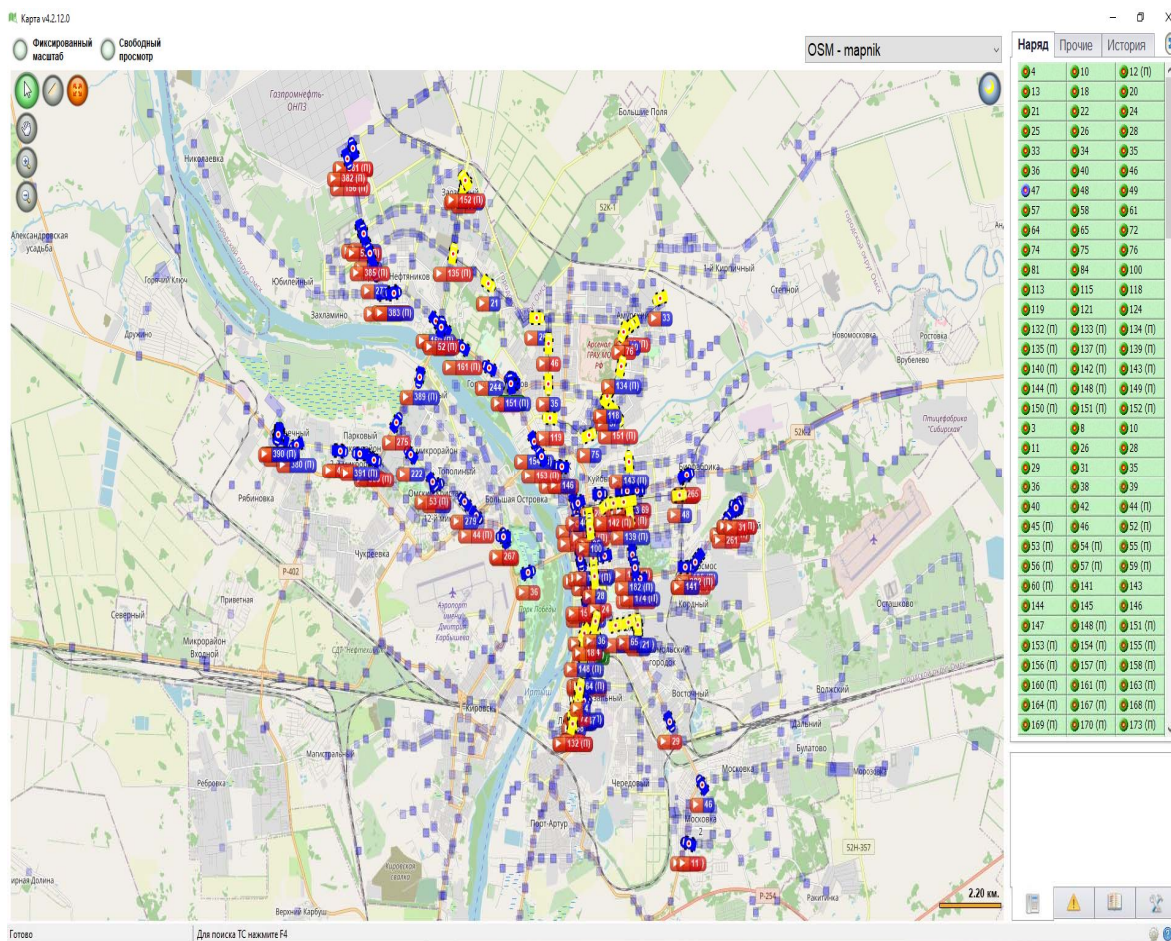


Рисунок 1 – Пример программного обеспечения «Диспетчер. Карта»



К некоторым актуальным задачам относится определение требуемой численности и режима работы диспетчерского состава; задача равномерного распределения выполняемого диспетчерами объема работ. Сохраняет актуальность проблема дефицита кадров. Географическое месторасположение ЦДС (вблизи организатора перевозок, пешая или хорошая транспортная доступность) дает возможность личного взаимодействия между сотрудниками данных организаций. Проблемой географического положения является нахождение организатора перевозок в центре города, и, как следствие, высокая стоимость покупки или аренды недвижимости для размещения персонала и оборудования АСДУ. При использовании персоналом дистанционной формы работы возникают проблемы, касающиеся наличия интернет-канала с достаточной пропускной способностью по месту жительства сотрудников, наличия свободной жилой площади для размещения автоматизированного рабочего места, увеличением затрат предприятия на оснащение автоматизированных рабочих мест. Влияние географического положения г. Омска на функционирование АСДУ также выражается в необходимости учитывать разницу в часовых поясах при взаимодействии с компанией-разработчиком, находящейся в европейской части РФ.

Передача информации в АСДУ осуществляется с использованием сети «Интернет», сотовой и стационарной телефонной связи. Проблемой в данной сфере являются временное прекращение доступа к сети «Интернет», сотовой телефонной связи по вине сторонних организаций, что приводит к нарушению порядка функционирования АСДУ. Это приводит к необходимости поддержания запасных каналов телефонной связи; запасных каналов выхода в сеть «Интернет».

Важным аспектом при функционировании АСДУ является учет различных факторов, влияющих на работу пассажирского транспорта, в разрезе по вине/не по вине предприятия. Например, дорожная ситуация (дорожно-транспортные происшествия, временное перекрытие дорог и изменения схемы движения транспорта, заторы на уличной дорожной сети, приводящие к отклонению от планового расписания движения не по вине предприятия), климатические условия (снег, дождь, гололед и другие явления, препятствующие нормальному функционированию транспорта).

При работе с маршрутом на карте, ведении паспортов маршрутов актуальным является обеспечение своевременного получения информации об изменениях в дорожной сети (например, о переносе местоположения остановочных пунктов при ремонте дорог), учет параметров маршрута при определении контрольных пунктов, зон координат для зачета прохождения через остановочный или контрольный пункт, соответствия информации картографического сервиса и реальной действительности. Необходимо, чтобы БНСТ обеспечивал передачу навигационных данных в соответствии с техническими требованиями для точного отображения местоположения ТС на карте.

Функция по информированию пассажиров выполняется с помощью автоматизированной системы информирования пассажиров (АСИП). АСИП

обеспечивает предоставление пассажирам текущей информации о работе пассажирского транспорта в режиме реального времени – в сети Интернет, на мобильных устройствах, на электронных остановочных табло. Включает модули:

- Интернет сайт «<http://bus-55.ru/>». Пример представлен на рисунке 3;
- Мобильное приложение «Hubb: городской транспорт»;
- ИТОП – Информационные табло остановочных пунктов;
- АСС – Автоматическая справочная служба.

Поскольку в процессе развития модули меняются, необходимо своевременно доводить до пассажиров сведения об актуальных источниках информации о работе пассажирского транспорта. Предприятиями городского пассажирского транспорта (ГПТ) также ведется работа по размещению мониторов отображения информации в подвижном составе с использованием информационных систем, не входящих в АСДУ. Например, на троллейбусных маршрутах, с началом работы троллейбусов модели ПКТС-6281 «Адмирал», оборудованных мультитонными экранами системы «AdBus» [AdBus, б.г.] в салоне ТС, имеется возможность трансляции видеороликов информационного и рекламного характера.

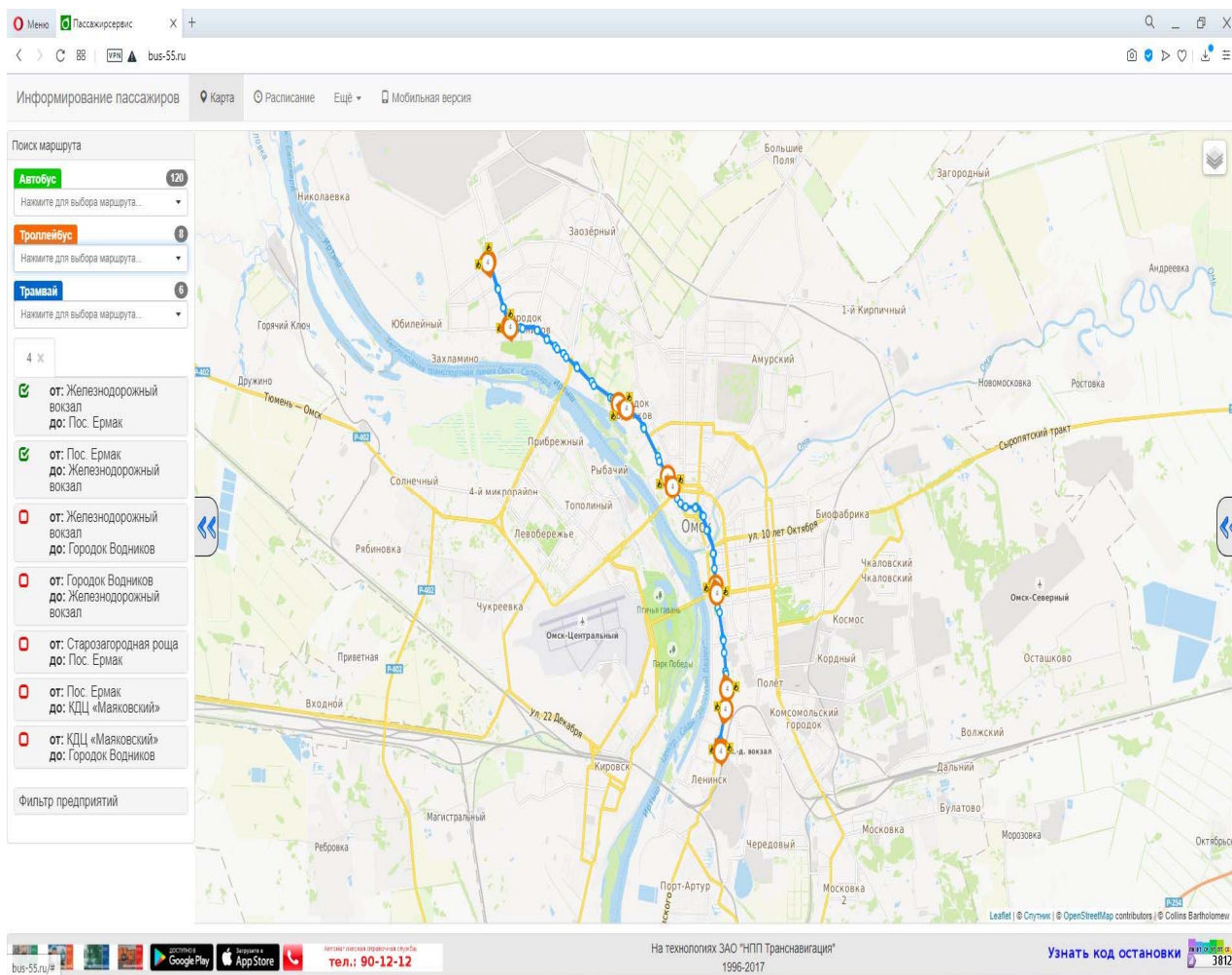


Рисунок 3 – Интернет-сайт для информирования пассажиров

АСДУ взаимосвязана с автоматизированной системой оплаты проезда (АСОП). АСОП – это информационно-технологический комплекс, обслуживающий электронные проездные билеты и электронные транспортные карты, выпущенные Министерством труда и социального развития Омской области [О мерах..., 2009]. АСОП позволяет оплачивать проезд за наличный расчет и с использованием электронных средств платежа (транспортные карты, банковские карты, мобильные приложения). Некоторые нормативно-правовые акты регулируют вопросы оплаты проезда на территории города Омска [О внесении..., 2021], [О мерах..., 2012], [Об установлении..., 2015], [О внесении..., 2014]. Также предусмотрена возможность реализации автоматизированной системы мониторинга пассажиропотоков на городском пассажирском транспорте (АСМ-ПП). В основе АСМ-ПП лежат технологии автоматического сбора информации о пассажиропотоках на маршрутной сети города/пригорода и оперативное получение характеристик пассажиропотока в формате данных табличного обследования. Актуальным является обеспечение функционирования АСДУ и АСОП при работе на пригородных маршрутах. Например, возможность безналичной оплаты проезда с учетом тарифной системы в черте и за чертой города. Также АСОП может использоваться для изучения пассажиропотока на маршрутах.

Для обеспечения функционирования указанных систем используется серверное оборудование, автоматизированные рабочие места диспетчеров и операторов системы, состоящие из персональных компьютеров, средств связи с водителями, диспетчерами парков и другими лицами, задействованными в функционировании системы.

### **Заключение**

В ходе выполнения работы было представлено описание некоторых аспектов, возникающих при работе АСДУ: эксплуатации бортовых навигационно-связных терминалов, программного обеспечения, диспетчерском сопровождении регулярных перевозок, функционировании связи и системы передачи информации, информировании пассажиров о процессе осуществления регулярных перевозок, функционировании автоматизированной системы оплаты проезда. Текущее состояние в г. Омске и Омской области характеризуется неполным охватом АСДУ маршрутной сети, необходимостью адаптации АСДУ, вызванной влиянием процесса перехода общественного транспорта на работу по муниципальным и государственным контрактам, актуальностью вопроса надежности работы подсистем АСДУ, наличием актуальных задач в сфере диспетчерского сопровождения регулярных перевозок, развитом состоянии систем информирования пассажиров и автоматизированной системы оплаты проезда. Полученные результаты могут учитываться при решении задач по организации диспетчерского управления, реализации положений законодательства, в том числе 220-ФЗ [Об организации..., 2015], обеспечения выполнения условий государственных и муниципальных контрактов, заключенных в рамках 44-ФЗ [О контрактной..., 2013], в части осуществления контроля выполняемых работ.

## Библиографический список

- Автотрекер, Официальный сайт компании «Автотрекер» // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autotracker.ru> (дата обращения: 25.05.2021).
- ВСПЦ, Официальный сайт ООО «ВСПЦ» // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vspcenter.ru/company/> (дата обращения: 25.05.2021).
- Гаврилин, Д. В.* Современное состояние пассажирских перевозок в г. Омске, развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики: сборник научных трудов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» (с международным участием). Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ). Омск, 2017, С. 335-343
- ГОСТ 32422-2013 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским пассажирским транспортом. Требования к архитектуре и функциям. М.: Стандартинформ, 2018. 7 с.
- ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2009. 48 с.
- ГОСТ Р 54020-2010 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом. Состав, содержание, порядок и периодичности формирования отчетных форм. М.: Стандартинформ, 2018. 24 с.
- ГОСТ Р 54024-2010 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики бортового навигационно-связного оборудования (с Изменением N 1). М.: АО «Кодекс», 2020. 20 с.
- ГОСТ Р 54026-2010 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики решаемых задач подсистемы информирования пассажиров. М.: Стандартинформ, 2018. 9 с.
- Каспер, М.Е.* Формирование маршрутной сети города Омска в условиях реализации федерального закона № 220-ФЗ. / М. Е. Каспер, С. В. Сорокин // Актуальные проблемы науки и техники глазами молодых ученых: материалы Международной научно-практической конференции, Омск. 2016, С. 515-520.
- Лахно, В.А* Информационно-коммуникационные технологии и математическое моделирование [Інформаційно-комунікаційні технології та математичне моделювання] / В. А. Лахно, В. М. Собченко // Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. 2016. № 2 (62). С. 61-69, doi: 10.15802/stp2016/67292.
- Об организации деятельности Министерства строительства, транспорта и дорожного хозяйства Омской области: указ губернатора Омской области от 30 марта 2004 г. № 72 // [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/943012755> (дата обращения: 25.02.2021).
- Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон №220-ФЗ: [принят Государственной думой 30 июня 2015 года : одобрен Советом Федерации 8 июля 2015 года]. // [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182659/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182659/) (дата обращения: 25.02.2021).
- Об установлении предельных тарифов на электронные проездные билеты длительного пользования на проезд в муниципальном пассажирском транспорте: постановление Администрации города Омска от 24 апреля 2015 г. № 596-П // [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/430672660> (дата обращения: 25.02.2021).
- Об утверждении Методики учета количества и качества осуществления регулярных

перевозок по регулируемым тарифам пассажиров и багажа по муниципальным маршрутам регулярных перевозок, на основании данных спутниковой навигации: приказ директора департамента транспорта Администрации города Омска от 12.11.2018 г. № 109 // [Электронный ресурс] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=596831&folderId=781830&name=DLFE-61968.pdf](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_l_id=596831&folderId=781830&name=DLFE-61968.pdf) (дата обращения: 25.02.2021).

О внесении изменений в отдельные решения Омского городского совета в сфере организации транспортного обслуживания: решение Омского городского совета от 19 марта 2014 г. № 219 // [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/432526675> (дата обращения: 25.02.2021).

О внесении изменений в приказ директора департамента транспорта Администрации города Омска от 12 ноября 2018 года № 109 «Об утверждении Методики учета количества и качества осуществления регулярных перевозок по регулируемым тарифам пассажиров и багажа по муниципальным маршрутам регулярных перевозок, на основании данных спутниковой навигации»: приказ директора департамента транспорта Администрации города Омска от 21 октября 2020 г. № 68 // [Электронный ресурс] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-73270.pdf](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_l_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-73270.pdf) (дата обращения: 25.02.2021).

О внесении изменений в приказ директора департамента транспорта Администрации города Омска от 24 апреля 2015 года № 34 «Об утверждении Положения об использовании и пополнении проездного билета длительного пользования на проезд в муниципальном пассажирском транспорте»: приказ директора департамента транспорта Администрации города Омска от 10 марта 2021 года № 14 // [Электронный ресурс] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-76202.zip](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_l_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-76202.zip) (дата обращения: 25.02.2021).

О департаменте транспорта Администрации города Омска: решение Омского городского совета от 28 сентября 2011 г. № 442 // [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/446572753> (дата обращения: 25.02.2021).

О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федеральный закон №44-ФЗ: [принят Государственной думой 22 марта 2013 года: одобрен Советом Федерации 27 марта 2013 года]. // [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_144624/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/) (дата обращения: 25.02.2021).

О мерах социальной поддержки граждан при оплате проезда в пассажирском транспорте общего пользования на территории города Омска: Решение Омского городского совета от 26 декабря 2012 г. № 99 // [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/432529586> (дата обращения: 25.02.2021).

О мерах социальной поддержки по проезду отдельных категорий граждан в Омской области: постановление правительства Омской области от 25 ноября 2009 г. №224-П // [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/943034045> (дата обращения: 25.02.2021).

О реестре муниципальных маршрутов регулярных перевозок в границах города Омска: приказ директора департамента транспорта Администрации города Омска от 23 марта 2016 г. № 21 // [Электронный ресурс] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-46662.pdf](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_l_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-46662.pdf) (дата обращения: 25.02.2021).

Тюменьгортранс, Официальный сайт компании МКУ «Тюменьгортранс» // [Электронный ресурс]. 2021 URL: <https://tgt72.ru/o-nas/kontakty/> (дата обращения: 25.05.2021).

Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта: Федеральный закон №259-ФЗ: [принят Государственной думой 18 октября 2007 года : одобрен Советом Федерации 26 октября 2007 года]. // [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_72388/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72388/) (дата обращения: 31.05.2021).

AdBus, Официальный сайт компании «AdBus» // [Электронный ресурс].

2021 URL: <http://adbus.ru/> (дата обращения: 25.05.2021).

*Bohari Z. A.* Improving the Quality of Public Transportation System: Application of simulation model for passenger movement / Z. A. Bohari, S. Bachok, M. M. Osman // *Social and Behavioral Sciences*. 2014. № 153, Pp. 542-552.

IBA AVM, Официальный сайт компании «IBA Group» // [Электронный ресурс]. 2021 URL: <https://iba.by/solutions-and-products/asdu-iba-avm/transport-by/> (дата обращения: 25.05.2021).

*Jansen L. N.* Minimizing Passenger Transfer Times in Public Transport Timetables / L. N. Jansen, M. B. Pedersen, O. A. Nielsen // In 7th Conference of the Hong Kong Society for Transportation Studies: Transportation in the information age, 2002, Pp. 229-239.

*Kuftinova, N. G.* General analysis of technical characteristics of monitoring and dispatching control systems of passenger transport, *Automation and Control in Technical Systems (ACTS)*. 2015. No 3, Pp. 70-75. doi: 10.12731/2306-1561-2015-3-6

*Tubis A.* Issues on vulnerability of passenger transportation system / A. Tubis, S. Werbińska-Wojciechowska // *Journal of KONBiN*. 2019. 1(37). Pp. 183-202. doi: 10.1515/jok-2016-0009

*Tubis, A.* Inventory management of operational materials in road passenger transportation company-case study / A. Tubis, S. Werbińska-Wojciechowska // *CLC 2013: CARPATHIAN LOGISTICS CONGRESS - CONGRESS PROCEEDINGS*At: Cracow, POLAND, Volume: DEC 09-11, 2013. Pp. 64-70

Wialon, Официальный сайт компании «Gurtam» // [Электронный ресурс]. 2021 URL: [https://gurtam.com/ru/wialon?utm\\_source=Yandex&utm\\_medium=срс&utm\\_campaign=integrators\\_rukz1019&yclid=2974939308330343604](https://gurtam.com/ru/wialon?utm_source=Yandex&utm_medium=срс&utm_campaign=integrators_rukz1019&yclid=2974939308330343604) (дата обращения: 25.05.2021).

*Wang H.* Early warning of burst passenger flow in public transportation system / H. Wang [и др.] // *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2019. Volume 105. Pp. 580-598

*Horn M.* Fleet scheduling and dispatching for demand-responsive passenger services, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2002. Volume 10, Issue 1. Pp. 35-63, doi: 10.1016/S0968-090X(01)00003-1

*Ye Y.* Passenger Flow Prediction in Bus Transportation System using ARIMA Models with Big Data / Y. Ye, L. Chen, F. Xue // *International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC)*, 2019, pp. 484, doi: 10.1109/CyberC.2019.00081

Yu B. Dynamic Vehicle Dispatching at a Transfer Station in Public Transportation System / Yu B. [и др.] // *Journal of Transportation Engineering*. 2012. Issue 2. Volume 138.

## References

About measures of social support of citizens when paying for travel in public passenger transport in the territory of the city of Omsk: Decision of the Omsk City Council of December 26, 2012 № 99 // [Electronic resource] URL: <https://docs.cntd.ru/document/432529586> (accessed: 25.02.2021).

About the Department of Transport of the Omsk City Administration: decision of the Omsk City Council of September 28, 2011 № 442 / / [Electronic resource] URL: <https://docs.cntd.ru/document/446572753> (accessed: 25.02.2021).

About the organization of the activities of the Ministry of Construction, Transport and Road Management of the Omsk region: Decree of the Governor of the Omsk region № 72 of March 30, 2004 / / [Electronic resource] URL: <https://docs.cntd.ru/document/943012755> (accessed: 25.02.2021).

About the register of municipal routes of regular transportation within the borders of the city of Omsk: order of the Director of the Department of Transport of the Omsk City Administration dated March 23, 2016 № 21 / / [Electronic resource] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-46662.pdf](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_l_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-46662.pdf) (accessed: 25.02.2021).

AdBus, the official website of the company "AdBus" / / [Electronic resource]. 2021 URL:

<http://adbus.ru/> (accessed: 25.05.2021).

Autotreker, the official website of the company "Autotreker" // [Electronic resource]. URL: <https://www.autotracker.ru> (accessed: 25.05.2021).

Bohari Z. A., Bachok S., Osman M. M. (2014). Improving the Quality of Public Transportation System: Application of simulation model for passenger movement. *Social and Behavioral Sciences*. 153: 542-552.

Gavrilin, D. V. (2017). The current state of passenger transportation in Omsk, the development of the theory and practice of road transportation, transport logistics: a collection of scientific papers of the department "Organization of transportation and transport management" (with international participation). Omsk: Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Siberian State Automobile and Road University (SibADI), Pp. 335-343

GOST 32422-2013 Global navigation satellite system. Dispatching control systems for urban passenger transport. Requirements for architecture and functions. Moscow: Standartinform, 2018. 7 p.

GOST 34.003-90 Information technology. A set of standards for automated systems. Automated systems. Terms and definitions. Moscow: Standartinform, 2009. 48 c.

GOST R 54020-2010 Global navigation satellite system. Dispatching control systems for urban ground passenger transport. The composition, content, order and frequency of the formation of reporting forms. Moscow: Standartinform, 2018. 24 p.

GOST R 54024-2010 Global navigation satellite system. Dispatching control systems for urban ground passenger transport. Purpose, composition and characteristics of on-board navigation and communication equipment (with Change N 1). Moscow: JSC "Codex", 2020. 20 p.

GOST R 54026-2010 Global navigation satellite system. Dispatching control systems for urban ground passenger transport. Purpose, composition and characteristics of the solved tasks of the passenger information subsystem. Moscow: Standartinform, 2018. 9 p.

Horn M. (2002). Fleet scheduling and dispatching for demand-responsive passenger services, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Volume 10, Issue 1: 35-63. doi: 10.1016/S0968-090X(01)00003-1

IBA AVM, the official website of the company "IBA Group" // [Electronic resource]. 2021 URL: <https://iba.by/solutions-and-products/asdu-iba-avm/transport-by/> (accessed: 25.05.2021).

Jansen L. N., Pedersen M. B., Nielsen O. A. (2002). Minimizing Passenger Transfer Times in Public Transport Timetables. In 7th Conference of the Hong Kong Society for Transportation Studies: Transportation in the information age. Pp. 229-239.

Kasper M. E., Sorokin S. V. (2016). Formation of the route network of the city of Omsk in the conditions of implementation of Federal Law No. 220-fz. *Actual problems of science and technology through the eyes of young scientists: materials of the International Scientific and practical Conference*, Omsk, Pp. 515-520.

Kuftinova, N. G. (2015). General analysis of technical characteristics of monitoring and dispatching control systems of passenger transport, *Automation and Control in Technical Systems (ACTS)*. No 3: 70-75. doi: 10.12731/2306-1561-2015-3-6

Lakhno V. A., Sobchenko V. M. (2016). Information and communication technologies and mathematical modeling [Information and communication technologies and mathematical modeling]. *Bulletin of the Dnepropetrovsk National University of Railway Transport*. № 2 (62): 61-69, doi: 10.15802/stp2016/67292.

On amendments to certain decisions of the Omsk City Council in the field of organization of transport services: decision of the Omsk City Council of March 19, 2014 № 219 // [Electronic resource] URL: <https://docs.cntd.ru/document/432526675> (accessed: 25.02.2021).

On amendments to the order of the Director of the Department of Transport of the Omsk City Administration dated November 12, 2018 № 109 "On approval of the Methodology for Accounting for the quantity and quality of Regular Transportation at regulated Fares of passengers and baggage on municipal routes of regular Transportation, based on satellite navigation data": order of the Director of the Department of Transport of the Omsk City Administration dated October 21, 2020

№ 68 / / [Electronic resource] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_1\\_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-73270.pdf](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_1_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-73270.pdf) (accessed: 25.02.2021).

On amendments to the order of the Director of the Department of Transport of the Omsk City Administration dated April 24, 2015 № 34 "On approval of the Regulations on the use and replenishment of a long-term travel ticket for travel in Municipal Passenger Transport": order of the Director of the Department of Transport of the Omsk City Administration dated March 10, 2021 № 14 / / [Electronic resource] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_1\\_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-76202.zip](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_1_id=596831&folderId=596840&name=DLFE-76202.zip) (accessed: 25.02.2021).

On approval of the Methodology for Accounting for the quantity and quality of regular Transportation at regulated fares of passengers and baggage on municipal routes of regular transportation, based on satellite navigation data: order of the Director of the Department of Transport of the Omsk City Administration № 109 of 12.11.2018 // [Electronic resource] URL: [https://admomsk.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_1\\_id=596831&folderId=781830&name=DLFE-61968.pdf](https://admomsk.ru/c/document_library/get_file?p_1_id=596831&folderId=781830&name=DLFE-61968.pdf) (accessed: 25.02.2021).

On measures of social support for the passage of certain categories of citizens in the Omsk region: decree of the Government of the Omsk region of November 25, 2009 № 224-P // [Electronic resource] URL: <https://docs.cntd.ru/document/943034045> (accessed: 25.02.2021).

On the contract system in the field of procurement of goods, works, services for State and Municipal needs: Federal Law № 44-FZ: [adopted by the State Duma on March 22, 2013: approved by the Federation Council on March 27, 2013]. // [Electronic resource] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_144624/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/) (accessed: 25.02.2021).

On the establishment of maximum tariffs for long-term electronic travel tickets for travel in municipal passenger transport: resolution of the Omsk City Administration of April 24, 2015 № 596-P // [Electronic resource] URL: <https://docs.cntd.ru/document/430672660> (accessed: 25.02.2021).

On the organization of regular transportation of passengers and luggage by road and urban Ground Electric transport in the Russian Federation and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation: Federal Law № 220-FZ : [adopted by the State Duma on June 30, 2015 : approved by the Federation Council on July 8, 2015]. // [Electronic resource] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182659/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182659/) (accessed: 25.02.2021).

The Charter of Motor Transport and Urban Ground Electric Transport: Federal Law № 259-FZ: [adopted by the State Duma on October 18, 2007: approved by the Federation Council on October 26, 2007]. // [Electronic resource] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_72388/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72388/) (accessed: 31.05.2021).

*Tubis A.* Inventory management of operational materials in road passenger transportation company-case study / A. Tubis, S. Werbińska-Wojciechowska // CLC 2013: CARPATHIAN LOGISTICS CONGRESS - CONGRESS PROCEEDINGSAt: Cracow, POLAND, Volume: DEC 09-11, 2013, pp. 64-70

*Tubis A., Werbińska-Wojciechowska S.* (2019). Issues on vulnerability of passenger transportation system. *Journal of KONBiN.* 1(37): 183-202. doi: 10.1515/jok-2016-0009

Tyumengortrans, The official website of the MCU "Tyumengortrans" company // [Electronic resource]. 2021 URL: <https://tgt72.ru/o-nas/kontakty/> (accessed: 25.05.2021).

VSPC, the official website of LLC "VSPC" // [Electronic resource]. URL: <http://www.vspcenter.ru/company/> (accessed: 25.05.2021).

*Wang H.* et al. (2019). Early warning of burst passenger flow in public transportation system. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies.* Volume 105: 580-598.

Wialon, The official website of the company "Gurtam" // [Electronic resource]. 2021 URL: [https://gurtam.com/ru/wialon?utm\\_source=Yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=integrators\\_rukz1019&yclid=2974939308330343604](https://gurtam.com/ru/wialon?utm_source=Yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=integrators_rukz1019&yclid=2974939308330343604) (accessed: 25.05.2021).

*Ye Y., Chen L., Xue F.* (2019). Passenger Flow Prediction in Bus Transportation System using

ARIMA Models with Big Data. *International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC)*. Pp. 484, doi: 10.1109/CyberC.2019.00081  
Yu B. [et. al.] (2012). Dynamic Vehicle Dispatching at a Transfer Station in Public Transportation System/ *Journal of Transportation Engineeringm*. Issue 2, Volume 138.