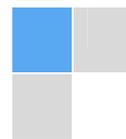

ISSN 2306-1561

Automation and Control in Technical Systems (ACTS)

2014, No 1.1(8), pp. 98-111.

DOI: 10.12731/2306-1561-2014-1-11



Design software and technological solutions subsystem job scheduling for custom passenger transportation during XXII Olympic Winter Games

Ismailov Andrey Rashidovich

Russian Federation, Ph.D., Head of the department of development planning and monitoring systems.

JSC "NPP Transnavigatsiya", 103051, Russian Federation, Moscow, B. Carriage Lane, 21, build. 1,
Tel.: +7 (495) 783-54-85. <http://www.transnavi.ru>

aklerk@gmail.com

Lvova Anna Bogdanovna

Russian Federation, master of engineering and technology specialist.

JSC "NPP Transnavigatsiya", 103051, Russian Federation, Moscow, B. Carriage Lane, 21, build. 1,
Tel.: +7 (495) 783-54-85. <http://www.transnavi.ru>

ne-smotri-nalevo@yandex.ru

Ostroukh Andrey Vladimirovich

Russian Federation, full member RAE, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of
«Automated Control Systems».

Moscow Automobile & Road construction State Technical University, 125319, Russian Federation,
Moscow, Leningradsky prospekt, 64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>

ostroukh@mail.ru

Abstract. This paper proposes an approach to the formation of software and technology solutions for the creation of job scheduling subsystem for custom-made passenger in the automated system of dispatching custom transportation.

Based on the study of foreign experience of the use of computer-based navigation systems in passenger services in the future form the requirements for establishing, within a subsystem of the passenger transport automated control system Logistics Transportation Center (LTC ACS).

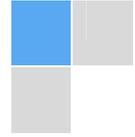
Keywords: automated control system (ACS), process modeling and information processing systems, methods and management tools in the transport sphere, modeling, identification.

ISSN 2306-1561

Автоматизация и управление в технических системах (АУТС)

2014. – №1.1(8). – С. 98-111.

DOI: 10.12731/2306-1561-2014-1-11



УДК 004.9: 656.025

Проектирование программно-технологических решений подсистемы планирования заданий для заказных перевозок пассажиров при проведении XXII Зимних Олимпийских Игр

Исмаилов Андрей Рашидович

Российская Федерация, кандидат технических наук, начальник отдела разработки систем планирования и мониторинга.

ЗАО «НПП Транснавигация», 103051, Российская Федерация, г. Москва, переулок Каретный Б., д. 21, стр. 1, Тел.: +7 (495) 783-54-85. <http://www.transnavi.ru>

aklerk@gmail.com

Львова Анна Богдановна

Российская Федерация, магистр техники и технологии, специалист.

ЗАО «НПП Транснавигация», 103051, Российская Федерация, г. Москва, переулок Каретный Б., д. 21, стр. 1, Тел.: +7 (495) 783-54-85. <http://www.transnavi.ru>

ne-smotri-nalevo@yandex.ru

Остроух Андрей Владимирович

Российская Федерация, академик РАЕ, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные системы управления».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>

ostroukh@mail.ru

Аннотация. В статье предложен подход к формированию программно-технологических решений по созданию подсистемы планирования заданий для заказных перевозок пассажиров в составе автоматизированной системы диспетчерского управления заказными перевозками.

На основе исследования зарубежного опыта использования автоматизированных навигационных систем транспортного обслуживания пассажиров в дальнейшем формируются требования для создания в рамках подсистемы управления пассажирским

транспортом (ПУПТ) автоматизированной системы управления Логистического транспортного центра (АСУ ЛТЦ).

Ключевые слова: автоматизированные системы управления (АСУ), моделирование процессов и систем обработки информации, методы и средства управления в области транспорта, моделирование, идентификация.

1. Введение

Организация Олимпийских Игр - является сложной, комплексной задачей. Подготовка крупнейшего спортивного события зимой 2014 г. в г. Сочи ведется по 54 направлениям, одним из которых является транспортное обеспечение всех участников и гостей Олимпиады.

Специально для XXII Зимних Олимпийских Игр была разработана модель улично-дорожной сети Сочи. Также было проведено моделирование уровней загрузки основных узлов транспортной системы; сформированы маршрутные сети для обслуживания Олимпиады (общего пользования и специальные - для аккредитованных лиц и групп); осуществлено моделирование пассажирских потоков в сформированных маршрутных сетях для всех дней Олимпиады и участков транспортной системы, определены пиковые значения пассажирских нагрузок в период проведения Олимпийских Игр [1].

В основе общего описания организации и управления транспортом, обслуживающим гостей и участников Олимпийских Игр лежит интермодальный подход, то есть совместное использование нескольких видов транспорта [2]. Общая концепция системы управления интермодальными перевозками ориентирована на то, что прибытие зрителей, персонала и участников Игр будет осуществляться с использованием возможностей железнодорожного, авиа, автомобильного и водного видов транспорта, а передвижение между олимпийскими объектами осуществляется при помощи железнодорожного и автомобильного видов транспорта, а так же канатной дороги.

При проведении столь массового мероприятия крайне важным является процесс перевозки и доставки к олимпийским объектам аккредитованных лиц, которые подразделяются на клиентские группы [3].

2. Анализ структуры автоматизированных навигационных систем транспортного обслуживания пассажиров

Подсистема планирования заказных перевозок (ППЗП) относится к подсистеме управления пассажирским транспортом в области заказных перевозок (ПУПТ «ПО Заказных перевозок»), реализуемой в составе подсистемы управления пассажирским транспортом (ПУПТ). В свою очередь ПУПТ является одной из составных частей единой автоматизированной системы управления Логистического транспортного

центра (АСУ ЛТЦ), которая по виду автоматизируемой деятельности относится к системам приема, обработки и отображения информации [4].

Основными целями создания системы являются [10 – 28]:

- обеспечение высокого уровня качества транспортного обслуживания автомобильным олимпийским пассажирским транспортом представителей всех клиентских групп в период подготовки и проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр в г. Сочи (своевременная доставка участников соревнований, зрителей и местного населения на объекты соревнований, прибытие и отбытие делегаций и официальных гостей, информационная поддержка процессов выделения необходимого количества транспортных средств определенного класса для соответствующих клиентских групп);
- обеспечение информационного взаимодействия и координации деятельности участников транспортной системы при заказе и резервировании транспорта;
- обеспечение информационного взаимодействия и поддержка основных бизнес-процессов по категории «Транспорт» в рамках интеграции с Единой идентификационной системой Олимпийских Игр (ЕИС);
- обеспечение информационного взаимодействия и координации деятельности участников пассажирских перевозок железнодорожным, автомобильным, морским, авиационным транспортом, канатными дорогами;
- обеспечение достоверности получаемой, обрабатываемой и хранимой информации, используемой в процессе деятельности Транспортной дирекции для организации бесперебойной доставки пассажиров в период подготовки и проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года.

ПУПТ АСУ ЛТЦ предназначена:

- для контроля безопасности и централизованного автоматизированного оперативного управления автомобильным пассажирским транспортом в период подготовки и проведения Олимпийских Игр;
- для автоматизации планирования, контроля и координации процессов работы Олимпийского пассажирского транспорта (ОПТ);
- для информационного взаимодействия с предприятиями и организациями, участвующими в работе олимпийских объектов, доставке пассажиров, а также подготовке и проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года.

ПУПТ «ПО ЗАКАЗНЫХ ПЕРЕВОЗОК» должна обеспечивать реализацию основных функций, отраженных на верхнем уровне функциональной схемы, представленной на рисунке 1.

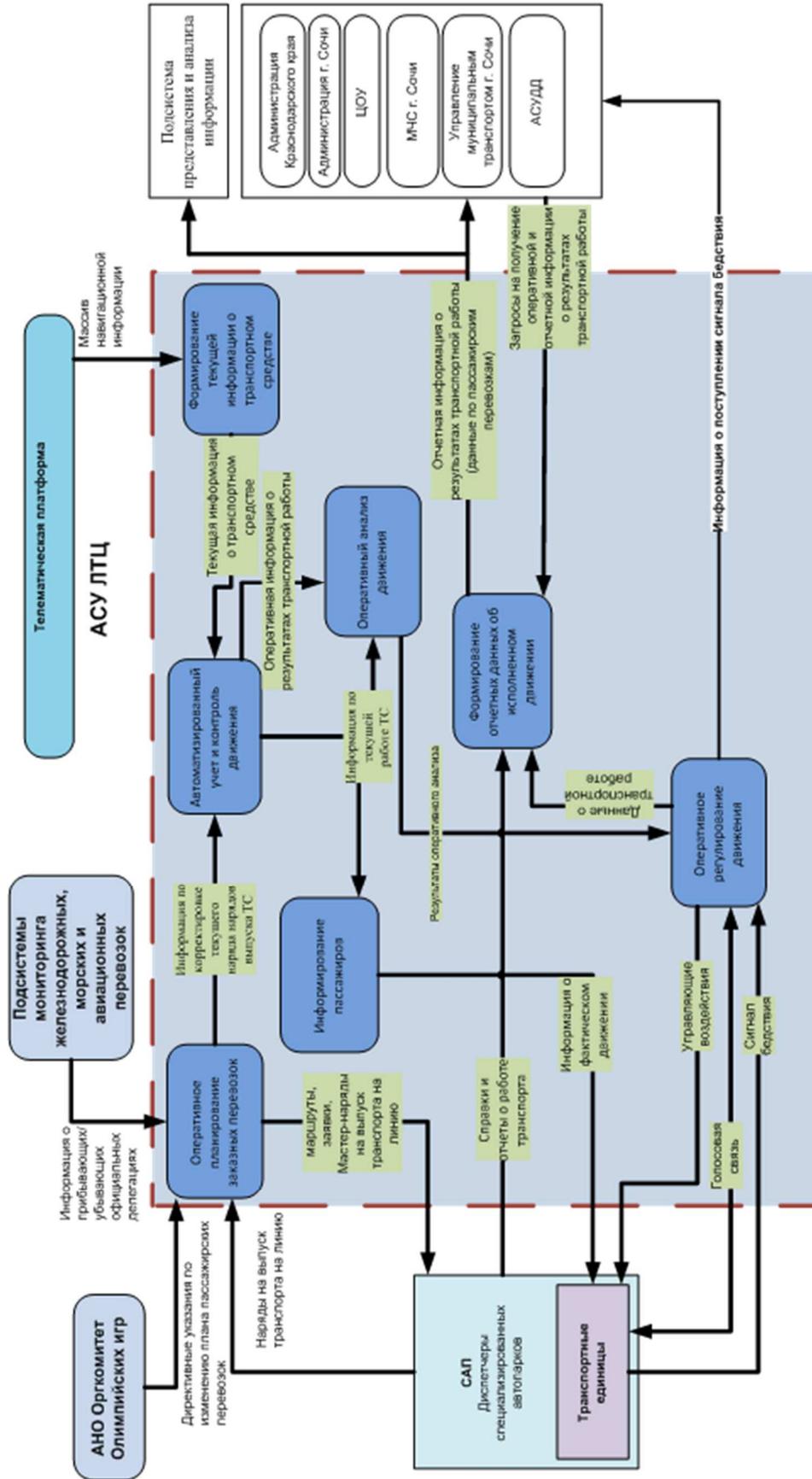


Рисунок 1 - Функциональная схема ПУПТ «ПО Заказных перевозок»

Функции подсистемы управления пассажирским транспортом (ПУПТ) АСУ ЛТЦ г. Сочи должны реализовываться комплексом взаимосвязанных программ, опирающихся на единую информационную базу данных системы и использующих унифицированные протоколы обмена информацией между различными элементами системы.

ПУПТ АСУ ЛТЦ включает в себя подсистемы создания справочной информации, планирования перевозочного процесса, диспетчерского управления, обработки и анализа информации, а также административного управления. В данной работе будет рассмотрена подсистема планирования перевозочного процесса клиентских групп.

Самыми актуальными задачами на автомобильном транспорте являются задачи оперативного диспетчерского управления работой транспортных средств в режиме реального времени и учета фактически выполненной транспортной работы. Основными инструментами решения поставленных задач являются навигационные системы, используемые для оперативного управления движением и учета фактически выполненной транспортной работы. Внедрение навигационных систем на автомобильном транспорте направлено на решение следующих базовых задач [8 – 28]:

- **Информационное обеспечение перевозок:** формирование плана перевозок клиентских групп, формирование электронной карты города;
- **Оперативное управление движением;**
- **Формирование и вывод оперативных справок и выходных отчетных форм в конце смены.**

Технология диспетчерского управления транспортом на базе систем транспортной телематики можно представить в виде следующей схемы [5, 26, 27] (рисунок 2).



Рисунок 2 - Укрупненная схема технологии автоматизированного диспетчерского управления транспортом

Рассмотрим каждый элемент представленной схемы подробнее.

1. Сбор информации о транспортном средстве

В зависимости от задач, стоящих перед системой диспетчерского управления тем или иным видом транспорта, варьируется перечень параметров транспортного средства, которые необходимо учитывать для формирования выходных данных, управляющих воздействий и т. д.

В основном, информацию, получаемую от транспортного средства, можно разделить на два блока:

- информация о местоположении транспортного средства (координаты, контрольные пункты, и т. д.);
- информация, характеризующая работу транспортного средства (дополнительно могут учитываться такие показатели, как расход топлива, состояние основных узлов и агрегатов).

В обоих случаях ТС нужно оснастить оборудованием, которое осуществляет сбор информации, поступающей как от датчиков, установленных на ТС, так и от навигационных блоков. Сбор информации о ТС производится периодически, в общем случае с интервалом в 30 секунд.

2. Передача информации в ЛТЦ

Передача оперативной и достоверной информации от транспортных средств в ЛТЦ при реализации функции управления транспортными средствами в режиме реального времени для повышения эффективности управления перевозочным процессом.

3. Обработка информации, полученной от транспортных средств

Информация от транспортных средств, полученная ЛТЦ, обрабатывается с помощью специализированного программного обеспечения.

4. Формирование выходных данных, управляющих воздействий

Формирование выходных данных позволяет анализировать выполненную транспортную работу за определенный период времени.

В основе функционирования автоматизированных навигационных систем лежит понятие контрольного пункта (КП) – некоторой области на местности, определяющей обязательный пункт прохождения ТС по маршруту следования. Они используются для определения фактических показателей процесса движения. В расчетах участвуют только навигационные отметки, поступившие в навигационную систему во время нахождения ТС в зоне КП. Остальные отметки используются только для определения фактического местоположения ТС и отображения его на электронной карте местности, но в расчетах не участвуют [6].

3. Представление процесса организации транспортного обслуживания клиентских групп

Для транспортного обслуживания клиентских групп созданы специальные автотранспортные парки (САП), с помощью которых выполняются перевозки гостей и участников Олимпийских Игр. Осуществляют перевозки клиентских групп различные

группы перевозчиков – предприятий со своим парком ТС и группой водителей, которые предоставляют различным САП свои транспортные средства и водителей. Таким образом, в одном САП для перевозок клиентов могут быть доступны автомобили и автобусы различных перевозчиков. Предполагается, что создание нарядов на транспортное обслуживание клиентов должно производиться с указанием ТС и водителей одного и того же перевозчик, однако это не является строгим правилом.

Основными функциями САП являются транспортное обслуживание гостей олимпиады, своевременное оперативное предоставление парка транспортных средств ТДОИ, диспетчерское управление процессом выполнения транспортной работы и формирование нарядов на обслуживание клиентов [7, 20 – 23, 26]. В рамках САП работают следующие специалисты:

- диспетчер: выполняет мониторинг процесса движения транспорта, осуществляет диспетчерское управление транспортом (выход на связь, управление процессом движения, принятие решения в критических ситуациях)
- старший диспетчер;
- аналитик: формирует оперативную и/или суточную отчетно-аналитическую информацию;
- старший аналитик;
- технолог: ведет информацию в базу данных нормативно-справочной информации (НСИ);
- нарядчик: формирует суточные наряды на транспортное обслуживание клиентов.

Все вышеперечисленные специалисты имеют доступ к разрабатываемой автоматизированной навигационной системе, и при помощи нее будут осуществлять процесс транспортного обслуживания клиентских групп во время проведения олимпийских Игр.

Для автомобильных перевозок пассажиров необходимы два компонента: транспортные средства и водители. Каждый САП имеет определенное количество закрепленных за ним транспортных средств и водителей, которые не привязаны к какому-либо определенному ТС. По требованиям ОКОИ, при создании задания на обслуживание клиента, необходимо указывать САП, отвечающий за транспортировку пассажиров, однако указанные транспортные средства и водители могут относиться к другому САП.

Транспортные средства САП при выполнении транспортной работы проходят контрольные пункты. Многие из этих контрольных пунктов посещаются в определенном порядке. Таким образом, такой упорядоченный набор представляет собой маршрут движения. В разрабатываемой системе маршрут включает в себя не только информацию о списке КП, но и дополнительную технологическую информацию, такую как расстояние до следующего КП, время движения до следующего КП. Эти данные требуются для расчета показателей движения, таких как время начала и окончания

транспортного обслуживания. Создаваемое задание на обслуживание может быть привязано к маршруту, на котором оно должно быть выполнено.

Согласно требованиям ОКОИ, для своевременного обеспечения транспортного обслуживания в момент проведения Олимпийских Игр, кроме Церемоний Открытия и Закрытия, необходимо располагать данными о резервном количестве машин. Данные транспортные средства осуществляют перевозку по требованию клиента, без предварительно сформированной заявки. Таким образом, у каждого транспортного средства должен быть признак наряда, по какой системе в какой день ТС работает: по требованию клиентов или по предварительной заявке.

Кроме того, ТС и водители могут быть закреплены за определенным контрагентом (клиентом) на все время проведения Олимпиады. Данные об этом содержатся в разделе справочной информации автоматизированной системы и должны быть доступны при создании задания на обслуживание.

Сами контрагенты отличаются от обычных гостей Олимпиады наличием аккредитации или апгрейд-карты. Заказные перевозки осуществляются только по заказу лица, сообщившего специалисту, создающему заявку на обслуживание, номер своей аккредитации или номер апгрейд-карты. В случае если указанный номер отсутствует в БД, происходит отказ в обслуживании данного гостя или участника Игр. При использовании номера аккредитации, для формирования заявки становятся доступны данные, указанные в аккредитации: фамилия, имя, отчество, должность, контактный телефон и пр. Апгрейд-карта, в отличие от аккредитации, выдается без указания идентифицирующих данных и может предоставляться как человеку, так и организации. Таким образом, при использовании номера апгрейд-карты для создания заявки на обслуживание, становится необходимым указать дополнительные данные о заказчике: контактное лицо, выступающее в качестве основного заказчика услуг, и его номер телефона.

Требованием ЛТЦ также является возможность указания в заявке, помимо КП, списка спортивных мероприятий, необходимых к посещению. При выборе мероприятия необходимо указывать вид спорта и соревнования, а также имя спортивного объекта, где будет происходить мероприятие.

В обобщенном виде схему работы системы можно описать следующим образом: в систему поступают заявки на транспортное обслуживание, которые могут приходить из различных источников: с транспортных стоек в аэропортах и на вокзалах, Web-портала или ОКОИ. С использованием специально созданной справочной информации, хранящейся в БД, данные заявки обрабатываются специалистами, и по результатам их обработки формируется план на перевозки клиентов - наряд. Более подробно процесс формирования заявок на транспортное обслуживание описан ниже. В процессе выполнения транспортной работы специалист-диспетчер может проводить мониторинг этого процесса и производить необходимые манипуляции. По результатам выполнения работы могут быть сформирован ряд информационно-аналитических отчетов. Данные отчетные формы должны включать в себя всю информацию, которая в полной мере может всестороннее отобразить, как проходил процесс формирования работ.

4. Математическая модель планирования транспортного обслуживания заказных перевозок

Процесс планирования транспортного обслуживания можно представить в виде математической модели. Рассматривая процесс транспортного обслуживания в течение промежутка времени, например месяца, можно представить плановые задания в виде множества P , а количество созданных заданий за месяц будет равняться m . Получается, что

$$|P| = m. \quad (1)$$

По мере выполнения задания из плановых будут переходить в фактически выполненные. Необходимо также учитывать возможность появления выполненных заданий, которые до этого не были запланированы. Подобные задания могут возникать, например, в случае работы по некоторым транспортным системам, в частности Т1 и Т2, когда допустимо предоставление ТС с указанием только места посадки пассажира и без указания дальнейшего пути следования. Для обозначения всех фактически выполненных заданий необходимо ввести множество F .

В начале месяца задания еще отсутствуют, тогда

$$P = \emptyset, \quad (2)$$

$$F = \emptyset. \quad (3)$$

В течение промежутка времени заявки поступают в систему и составляют общий план на транспортное обслуживание:

$$|P| \rightarrow m. \quad (4)$$

У каждого элемента i множества P есть набор характеризующих его атрибутов:

$$Pi < \{CP\}, t_1, t_2, \{D\}, \{V\} \dots >, \quad (5)$$

где CP – множество контрольных пунктов,

t_1 – время начала выполнения задания,

t_2 – время окончания выполнения задания,

D – множество водителей, выполняющих транспортное обслуживание по заданию,

V – множество транспортных средств, указанных в задании.

У элементов множества фактически исполненных заданий имеется такой же набор атрибутов. Рассматривая все атрибуты как упорядоченные наборы элементов на основе теоремы о равенстве двух наборов одной длины в случае равенства их соответствующих элементов [6] можно сравнивать два множества P и F .

Таким образом, пусть выполненные плановые задания составляют множество P_f :

$$P_f = \{\exists p \in P\}, \quad (6)$$

где p - выполненное задание.

Получается, что множество P включает в себя множество P_f , являющееся подмножеством F (рисунок 3 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**):

$$P_f \subset F, \quad (7)$$

$$P_f \subset P , \quad (8)$$

$$P_f = P \cap F . \quad (9)$$

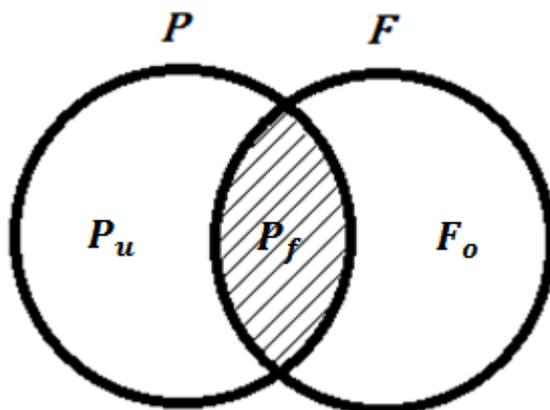


Рисунок 3 - Диаграмма Эйлера-Венна для множеств P и F

Количество выполненных заданий может равняться общему количеству заданий или быть меньше:

$$|P_f| \leq |P| , \quad (10)$$

$$|P_f| \leq |F| , \quad (11)$$

Невыполненные задания можно представить множеством P_u , которое является разностью множеств P и P_f :

$$P_u = P \setminus P_f , \quad (12)$$

$$|P_u| \leq |P| . \quad (13)$$

Таким образом, все заявки в системе можно описать следующим отношением:

$$P = P_f \cup P_u , \quad (14)$$

$$|P| = |P_f| + |P_u| . \quad (15)$$

Оставшиеся неучтенные в системе, но выполненные задания можно представить множеством F_o :

$$P_o = F \setminus P_f . \quad (16)$$

Для общей оценки исполнения плана недостаточно оценки исполнения одних лишь заданий. В задании допускается наличие более одного исполнителя данного задания. Тогда возможны случаи, когда задание будет выполнено одними указанными в нем исполнителями, но не выполнено другими. Для оценки выполнения плановых заданий по исполнителям вводится понятие рейса – выполнение транспортного обслуживания одним водителем на выбранном ТС согласно плановому заданию.

Все возможные пары водитель/ТС, которые работали в течение рассматриваемого периода времени можно представить в виде декартова произведения множеств водителей D и транспортных средств V:

$$R_{VD} \subset V \times D . \quad (17)$$

Множество выполненных рейсов может быть представлено с помощью отношения:

$$R \subset P_f \times R_{VD} . \quad (18)$$

Тогда множество выполненных рейсов R определяется следующим образом:

$$R = \{ \forall p \in P_f \wedge \exists r \in R_{VD}, \text{ где } pRr \}, \quad (19)$$

а pRr – выполняющие задание пары водитель/ТС.

Вышеперечисленные множества позволяют производить оценку эффективности транспортного обслуживания и в частности работу системы по планированию заданий на транспортное обслуживание.

5. Заключение

Проведено исследование предметной области. Проанализированы задачи, решаемые рассматриваемыми подсистемами; сформулированы требования, предъявляемые к их архитектуре. Также был проведен детальный анализ проектирования подсистемы планирования. Были выделены параметры задания и ряд ограничений и запретов, действующих при его создании.

Предполагается, что анализ предметной области, проведенный во время теоретических исследований, будет являться базисом для дальнейших экспериментальных исследований. В качестве эксперимента предложено создание программного обеспечения, соответствующего всем выработанным ранее требованиям.

Список информационных источников

- [1] Официальный сайт АНО ТДОИ [Электронный ресурс]. / Пассажирыские перевозки. 2011 г. Режим доступа: <http://goo.gl/kIq8D>.
- [2] Пояснительная записка к проекту Постановления Правительства РФ: Об утверждении Правил организации перевозок грузов в целях строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта [от 12 апреля 2012].
- [3] Транспортная дирекция Олимпийских Игр. Описание бизнес процессов деятельности подсистемы управления пассажирским транспортом на тестовых мероприятиях, проводимых на Олимпийских объектах в 2012-2013 годах. / ТДОИ, 2012. – 55 с.
- [4] Краюшкин А.Д. Описание постановки задач. Версия 2.3. 2010 – 37 с.
- [5] Ефименко, Д.Б. Пояснительная записка. Том 1. Организация и управление интермодальными перевозками гостей и участников Олимпийских Игр/ Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М, 2014 – 121 с.
- [6] Principle Service Level Agreement (PSLA) Olympic Family/ SOCHI2014 Transport Department//Sochi. – 2012. – p.23
- [7] Сычев П., Описание функций АНО «Оргкомитет Сочи 2014» [Электронный ресурс]. / 2012 г. Режим доступа: <http://goo.gl/aEf8c>.
- [8] Лукашук П.И. Адаптивная методика прогнозирования пассажиропотоков в АСУ пассажирского автотранспортного предприятия / С. Бенгедаш, П.И. Лукашук, А.Г.

- Николаев, А.В. Остроух // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. - М.: «Научтехлитиздат», 2006. - №11. - С. 7-11.
- [9] Куфтинова Н.Г. Имитационное моделирование управления транспортными потоками в мегаполисе / А.В. Остроух, Н.Г. Куфтинова // Автотранспортное предприятие. - 2010. - №12. - С. 41-42.
- [10] Польшун М.Б. Анализ моделей оперативного диспетчерского управления городским пассажирским транспортом / М.Б. Польшун, А.В. Воробьева, А.В. Остроух // Молодой ученый. - 2011. - №4. Т.3. - С. 9-13.
- [11] Ефименко Д.Б. Автоматизированная навигационная система диспетчерского контроля и учета работы транспорта нефтедобывающих предприятий / А.И. Губанов, Д.Б. Ефименко, А.Б. Николаев, А.В. Остроух // Молодой ученый. - 2011. - №4. Т.3. - С. 18-21.
- [12] Ефименко Д.Б. Развитие навигационной системы диспетчерского управления грузовым транспортом (на примере нефтедобывающих предприятий) / А.В. Остроух, Д.Б. Ефименко, С.А. Филатов // Автотранспортное предприятие. - 2011. - №11. - С. 32-34.
- [13] Ефименко Д.Б. Концепция автоматизированной навигационной системы диспетчерского контроля и учета работы транспорта нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий / А.В. Остроух, А.Б. Николаев, Д.Б. Ефименко, А.И. Губанов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2011. - №11. - С.12-14.
- [14] Остроух А.В. Научный подход к разработке автоматизированной навигационной системы диспетчерского контроля и учета работы транспорта нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий / А.В. Остроух, А.Б. Николаев, Д.Б. Ефименко, С.В. Жанказиев // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – Харьков: ХНУРЭ, 2011. - Вып. 157. - С. 48-58.
- [15] Порфирьева С.А. Автоматизированные информационные системы на автотранспортном предприятии / А.В. Остроух, К.А. Данчук, А.Б. Львова, С.А. Порфирьева, П.С. Якунин // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». - 2012. - №2.6 (26). - С.34-38.
- [16] Ефименко Д.Б. Использование программного обеспечения радионавигационных диспетчерских систем для транспортного обслуживания специальных объектов нефтедобывающих компаний / А.В. Остроух, Д.Б. Ефименко, А.Б. Николаев, А.Р. Исмаилов // Автотранспортное предприятие. - 2012. - №2. - С. 42-44.
- [17] Куфтинова Н.Г. Разработка информационно-логической модели транспортной сети мегаполиса / А.В. Остроух, Н.Г. Куфтинова // Бюллетень транспортной информации. - М.: Национальная ассоциация транспортников, 2013. - №1 (211). - С. 23-26.
- [18] Остроух А.В. Автоматизация процессов диспетчерского управления городским пассажирским транспортом / М.Б. Польшун, А.Б. Николаев, Д.Б. Ефименко, А.В. Остроух // Промышленные АСУ и контроллеры. - М.: «Научтехлитиздат», 2013. - №5. - С. 10-16.
- [19] Исмаилов А.Р. Разработка архитектуры подсистемы планирования организации заказных перевозок клиентских групп при проведении XXII зимних Олимпийских Игр / А.В. Остроух, А.Р. Исмаилов, А.Б. Львова // Бюллетень транспортной информации. - М.: Национальная ассоциация транспортников, 2013. - №12 (222). - С. 3-10.
- [20] Исмаилов А.Р. Автоматизированная система планирования заданий для заказных перевозок пассажиров при проведении Олимпийских Игр / А.В. Остроух, А.Р.

- Исмаилов, А.Б. Львова, А.Б. Николаев, П.Ю. Збавитель // Транспорт Российской Федерации. - 2013. - №6 (49). - С. 46-51.
- [21] Исмаилов А.Р. Программно-технологические решения по разработке подсистем планирования заданий для заказных перевозок пассажиров при проведении Олимпийских Игр / А.В. Остроух, А.Р. Исмаилов, А.Б. Львова // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. - М.: «Научтехлитиздат», 2013. - №11. - С. 74-85.
- [22] Николаев А.Б. Информационные технологии в менеджменте и транспортной логистике: учебное пособие / А.Б. Николаев, А.В. Остроух. – Saint-Louis, MO, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2013. – 254 с. - ISBN 978-0-615-67110-9.
- [23] Остроух А.В. Системы планирования перевозок. Программно-технологические решения по разработке системы планирования заданий для заказных пассажирских перевозок / А.В. Остроух, А.Б. Львова, А.Р. Исмаилов. - Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. - 121 p. - ISBN 978-3-659-43619-2.
- [24] Остроух А.В. Оперативный контроль транспортно-экспедиционной деятельности. Процессный подход к агрегированию системы показателей деятельности транспортно-экспедиционного предприятия / А.В. Остроух, А.М. Ивахненко, Н.А. Крупенский. - Saarbrücken, Germany: Palmarium Academic Publishing, 2013. - 221 p. - ISBN 978-3-659-98329-0.
- [25] Польшун М.Б. Анализ структуры информационного обеспечения автоматизированных систем диспетчерского управления городским пассажирским транспортом // Автоматизация и управление в технических системах. – 2012. – № 1. – С. 129-135.
- [26] Ismailov A., Lvova A., Nikolaev A., Ostroukh A. Organization and Management of Transport Provided for the Guests and Participants of the Olympic Games // Middle-East Journal of Scientific Research. 2013. Vol. 17 (8). pp. 1098-1104. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.17.08.12300.
- [27] Ostroukh A.V., Polgun M.B. Automation of processes supervisory control urban passenger transport // International Journal of Advanced Studies (iJAS). 2013. Vol. 3, Issue 3, pp. 3-9. DOI: 10.12731/2227-930X-2013-3-1.
- [28] Ostroukh A.V., Polgun M.B. New approaches to development of automated supervisory systems of industrial enterprises transport // International Journal of Advanced Studies (iJAS). 2013. Vol. 3, Issue 4, pp. 3-9. DOI: 10.12731/2227-930X-2013-4-1.