МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное ГОСУДАРСТВЕННОЕ бюджетное ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**

**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

****

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

**Курсовая работа**

**Организация перевозки пассажиров**

Выполнил:

ст. группы ПВ-233

Ситников А.П.

Принял:

Поляков В. М.

Белгород

2025

Оглавление

[Описание выбранной системы 5](#_Toc194429530)

[Назначение системы: 5](#_Toc194429531)

[Класс системы: 5](#_Toc194429532)

[*Состав и назначение элементов системы:* 6](#_Toc194429533)

[Состав и характеристика связей системы 7](#_Toc194429534)

[SADT-модель системы 9](#_Toc194429535)

[Описание функций SADT-модели: 12](#_Toc194429536)

[Описание связей (объектов): 16](#_Toc194429537)

[Параметры оценки эффективности системы 17](#_Toc194429538)

[Заключение 18](#_Toc194429539)

[Список литературы 18](#_Toc194429540)

#### Введение

Современные транспортные системы играют ключевую роль в жизни общества, обеспечивая мобильность населения и экономическое развитие городов. С ростом урбанизации и увеличением пассажиропотока особенно актуальной становится задача эффективной организации перевозок.

**Целью данной курсовой работы** является исследование и моделирование процесса организации перевозки пассажиров с применением методов системного анализа. В рамках исследования будет выполнена декомпозиция основных функций транспортной системы, построена функциональная модель, определены ключевые потоки данных, управляющие воздействия и задействованные ресурсы.

Проектирование авиационных транспортных систем требует комплексного подхода, охватывающего все аспекты их функционирования. В соответствии с методологией SADT (Structured Analysis and Design Technique), система аэропортового обслуживания может быть представлена в виде многоуровневой структуры взаимосвязанных функций, где каждая функция описывается через:

1. Входные данные (расписания рейсов, пассажиропоток, требования авиакомпаний)
2. Выходные данные (оптимизированные маршруты, сервисные стандарты)
3. Механизмы реализации (диспетчерские системы, инфраструктура аэропорта)
4. Управляющие факторы (авиационные регламенты, стандарты безопасности)

Применение **SADT** в данном исследовании поможет:

* определить функциональные связи между элементами системы;
* проанализировать последовательность действий при организации перевозок;

• оптимизировать алгоритмы распределения ресурсов аэропорта;

Результаты проведенного исследования позволяют комплексно оценить функционирование аэропорта как единой системы, выявив взаимосвязи между ключевыми операционными процессами. Полученная модель может служить основой для:

1. Оптимизации существующих бизнес-процессов аэропортовой деятельности
2. Совершенствования взаимодействия между службами аэропорта
3. Повышения эффективности использования инфраструктуры
4. Стандартизации процедур обслуживания воздушных судов и пассажиров

Разработанный подход обеспечивает системное видение работы аэропорта, что особенно важно для:

* координации действий различных подразделений
* планирования развития аэропортовой инфраструктуры
* внедрения цифровых технологий управления
* подготовки персонала с учетом комплексного понимания всех процессов

Такое моделирование создает методологическую базу для принятия управленческих решений на различных уровнях - от оперативного управления до стратегического развития аэропортового комплекса.

## Описание выбранной системы

### Назначение системы:

Система организация перевозки пассажиров предназначена для комплексного анализа и оптимизации ключевых процессов работы аэропорта. Она позволяет: формализовать взаимодействие служб, стандартизировать операционные процессы, обеспечить управление ресурсами, повысить качество обслуживания.

### Класс системы:

* **По природе образования:**

Искусственная система — создана человеком для организации перевозки пассажиров.

* **По степени взаимодействия с внешней средой:**

Открытая система — активная связь с внешним миром.

* **По цели функционирования:**

Целенаправленная система — направлена на организацию перевозки пассажиров.

* **По способу управления:**

Самоуправляемая система — всё управление находиться внутри системы.

* **По степени организованности:**

Хорошо организованная система — все процессы формализованы и подчинены установленным правилам.

* **По степени сложности:**

Сложная система — содержит несколько взаимосвязанных подсистем.

* **По предсказуемости поведения:**

Детерминированная система — при заданных входных данных результаты процессов можно точно спрогнозировать.

* **По характеру изменений во времени:**

Динамическая система — её состояние изменяется при поступлении новых данных, покупках, изменениях акций и т. д.

* **По степени однородности элементов:**  
  Гетерогенная система — состоит из различных по природе компонентов.

### Состав и назначение элементов системы*:*

1. **Терминальная инфраструктура**  
   *Назначение:* Обеспечение физических условий для пассажиропотока и соблюдения технологических процессов  
   *Состав:*

* Зона регистрации (стойки, багажные линии, зоны ожидания)
* Досмотровый комплекс (сканирующее оборудование, зоны дополнительного контроля)
* Паспортно-визовый сектор (контрольные пункты, зоны пограничного осмотра)
* Посадочные гейты (телетрапы, автобусные площадки, зоны ожидания вылета)

1. **Информационно-управляющий комплекс**  
   *Назначение:* Координация всех этапов пассажирского обслуживания через цифровые системы  
   *Состав:*

* Система управления багажом (BHS)
* Программное обеспечение регистрации (DCS)
* Биометрические платформы идентификации
* Единая система отображения рейсов (FIDS)
* Центр обработки данных аэропорта

1. **Регламентно-нормативное поле**  
   *Назначение:* Обеспечение стандартизированного выполнения всех процедур  
   *Состав:*

* Международные авиационные регламенты
* Национальные миграционные правила
* Национальные миграционные правила
* Стандарты обслуживания пассажиров

1. **Персонал и сервисные службы**

Назначение: Реализация всех процессов пассажирского обслуживания

Состав:

* Сотрудники регистрации и багажной службы
* Персонал службы безопасности
* Пограничные и таможенные офицеры

Состав и характеристика связей системы

Система организация перевозки пассажиров представляет собой совокупность взаимосвязанных компонентов: терминальная инфраструктура, информационно-управляющий комплекс, регламентно-нормативное поле, персонал и сервисные службы. Связи между этими компонентами обеспечивают целостность функционирования системы и определяют её структуру.

По характеру и назначению связи системы относятся к следующим категориям:

1. **Функциональные связи**

Связывают ключевые элементы системы по логике выполнения операций. Регламентно-нормативное поле задаёт правила для работы других элементов.

1. **Информационные связи**

Обеспечивают постоянный обмен данными между компонентами: информационно-управляющий комплекс и персонал и сервисные службы.

1. **Управляющие связи**

Формируются регламентно-нормативным полем охватывают всю систему. Они представлены внутренними регламентами, правилами перевозки пассажиров.

1. **Организационные связи**

Объединяют всех участников процесса в структурированную рабочую схему. Сотрудники регистрации и багажной службы регистрирует пассажира и принимает багаж, персонал службы безопасности досматривает пассажиров, пограничные и таможенные офицеры проверяют пассажиров и решают можно ли выпустить пассажира за границу. Такие связи обеспечивают распределение ответственности и согласованное взаимодействие между сотрудниками разных подразделений

По классификационным признакам из системной теории связи системы можно отнести к следующим категориям:

1. По природе — *внутрисистемные*, поскольку происходят внутри одной организационной структуры (аэропорт) и охватывают все подразделения, участвующие в обслуживании аэропорта.
2. По направлению — *двусторонние.* Пассажир как прилетает в аэропорт, так и улетает из аэропорта.
3. По уровню организации — *динамические*. Связи активируются в конкретные моменты, например когда появляется пассажир.
4. По структуре — иерархические,регламентно-нормативное поле задаёт находиться на вершине задаёт всю систему.
5. По типу взаимодействия — информационно-логические. Передаваемая информация несёт смысловую нагрузку: пассажир на определённой стадии.

# SADT-модель системы

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, План, число

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.Изображение выглядит как текст, диаграмма, число, Параллельный

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. Изображение выглядит как текст, диаграмма, Параллельный, линия

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, снимок экрана

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, Параллельный

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

## Описание функций SADT-модели:

**А 11 зарегистрировать пассажира**

Пассажир попадает к стойке регистрации специалист по регистрации проверяет по базе данных о пассажирах куплен ли билет у пассажира, пассажира без билета не допускают к регистрации, для пассажира с билетом отмечают, что пассажир явился на полет ему выделяют место в самолете

*Входы:* вылетающий пассажир

*Управление:* регламент процедуры регистрации, База данных о пассажирах

*Механизмы: специалист по регистрации*

*Выходы: зарегистрированный пассажир*

**А 12 зарегистрировать багаж**

Специалист по регистрации фиксирует багаж и передает грузчикам, также проверяет подходит ли ручная кладь под параметры если нет, то ее тоже сдают в багаж (пассажир должен будет дополнительно оплатить такой багаж), если ручная кладь подходит под параметры, то специалист по регистрации отмечает ручное кладь.

*Входы: зарегистрированный пассажир*

*Управление:* регламент процедуры регистрации

*Механизмы: специалист по регистрации, грузчик*

*Выходы: зарегистрированный пассажир, отдавший багаж*

**А 13 выдать посадочный талон**

Специалист по регистрации возвращает документы и выдает посадочный талон

*Входы: зарегистрированный пассажир, отдавший багаж*

*Управление:* регламент процедуры регистрации

*Механизмы: специалист по регистрации*

*Выходы: пассажир, прошедший регистрацию*

**А 21 проверить ручную кладь**

Служба безопасности проверяет ручную кладь если есть не подлежащие провозу вещи, то пассажира просят от них избавиться иначе его не допустят до полёта, если нашли запрещенную вещь, то пассажира задерживают

*Входы:* пассажир, прошедший регистрацию

*Управление:* регламент процедуры досмотра

*Механизмы: служба безопасности*

*Выходы:* *пассажир, проверивший ручную кладь*

**А 22 проверить пассажира**

Служба безопасности проверяет пассажира.

*Входы: пассажир, проверивший ручную кладь*

*Управление:* регламент процедуры досмотра

*Механизмы: служба безопасности*

*Выходы:* *пассажир, прошедший проверку*

**А 23 допустить пассажира до полёта**

Служба безопасности разрешает пассажиру пройти в зону ожидания у выхода к самолёту

*Входы: пассажир, прошедший проверку*

*Управление:* регламент процедуры досмотра

*Механизмы: служба безопасности*

*Выход: пассажир, летящий заграницу, пассажир летящий внутри страны*

**А 31,61 [[1]](#footnote-1) идентифицировать пассажира**

Пограничник сверяет фото на паспорте с пассажиром

*Входы:* *пассажир, летящий заграницу, пассажир, прилетевший из другой страны*

*Управление: регламент процедуры паспортного контроля*

*Механизмы: пограничник*

*Выходы: идентифицированный пассажир, пассажир непрошедший паспортный контроль*

**А32-62 сверить данные**

Пограничник проверяет есть ли у пассажира доступ в страну назначения

*Входы: идентифицированный пассажир*

*Управление: регламент процедуры паспортного контроля, База данных о пассажирах*

*Механизмы: пограничник*

*Выходы: проверенный пассажир, пассажир непрошедший паспортный контроль*

**А32-62 поставить штамп**

Пограничник отмечает в загранпаспорте переход границы.

*Входы: проверенный пассажир*

*Управление: регламент процедуры паспортного контроля,*

*Механизмы: пограничник*

*Выходы: пассажир прошедший паспортный контроль*

## Описание связей (объектов):

**Направленности**

Прямые связи: каждый процесс порождает результат, который передаётся следующему. Например, после регистрации получаем пассажира, который прошёл регистрацию, это и есть результат.

**По природе связи**

Информационные связи, после блока зарегистрировать багаж информация о том, что пассажир зарегистрировал багаж попадает в блок выдать посадочный талон, материальные, после идентификации пассажира в блок сверить данные попадает идентифицированный пассажир.

**Пространственная ориентация**

Горизонтальные.

**Характер связи**

Детерминированные – связь строго определена, влияние одного элемента однозначно определяет состояние другого, также есть функциональные связи

**Роль и место в структуре**

Основные.

**По продолжительности**

Дискретные связи. Например, когда на регистрацию пассажиров нет, то и в работе регистрации идёт временной разрыв.

**По вариабельности**

Инвариантные связи, функции каждого блока однозначно определены и изменению не подлежат.

# Параметры оценки эффективности системы

Эффективность работы аэропорта можно оценивать по ряду ключевых показателей, отражающих как операционную надежность, так и уровень удовлетворенности пассажиров.

**1. Основные показатели эффективности:**

* **Пассажиропоток** – общее количество обслуженных пассажиров за период (рост говорит о привлекательности аэропорта).
* **Коэффициент заполняемости рейсов** – процент занятых мест в самолетах (чем выше, тем эффективнее используются мощности).
* **Время обработки пассажиров** – скорость прохождения регистрации, досмотра и посадки (оптимизация снижает очереди и повышает комфорт).
* **Процент задержек и отмен рейсов** – чем он ниже, тем надежнее работа аэропорта и авиакомпаний.

Для повышения эффективности можно рассмотреть следующие идеи:

* **Внедрение интеллектуальных систем управления потоками** (AI для прогнозирования нагрузки и оптимизации персонала).
* **Развитие цифровых сервисов** (мобильное приложение с навигацией, онлайн-регистрация, электронные билеты).
* **Персонализация услуг** (таргетированные предложения для частых пассажиров, премиум-обслуживание).
* **Улучшение логистики внутри аэропорта** (умные очереди, динамические табло, быстрые трансферы между терминалами).

# 

# Заключение

В ходе выполнения курсовой работы была исследована система организации перевозки пассажиров в аэропорту как ключевой элемент транспортной инфраструктуры. С помощью метода функционального моделирования **SADT** удалось детально разложить процессы аэропорта на взаимосвязанные блоки, определить входные и выходные данные, управляющие факторы и задействованные механизмы. Такой подход позволил не только формализовать логику работы аэропорта, но и выявить критические точки взаимодействия между службами, техническими системами и регламентами. Также мне удалось изучить классификации систем, связи систем и их виды, свойства систем, основные системные понятия и что такое модель системы.

# Список литературы

1. Марка, Д. А. Методология структурного анализа и проектирования SADT / Д. А. Марка, К. МакГоуэн. - М.: Метатехнология, 1993. - 240 с.
2. Миротин, Л. Б. Транспортная логистика: учебник / Л. Б. Миротин. - М.: Экзамен, 2019. - 512 с.
3. Structured Analysis and Design Technique (SADT) [Электронный ресурс] // International Journal of Information System Modeling and Design. - URL: <https://www.igi-global.com/> (дата обращения: 01.07.2023).
4. Вендров, А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем / А. М. Вендров. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 176 с.
5. Липаев, В. В. Проектирование программных средств: учебное пособие / В. В. Липаев. - М.: Высшая школа, 2008. - 302 с.

1. Блок паспортный контроль идентичный (A3 = A6) [↑](#footnote-ref-1)