

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
Назначение системы:.....	5
Класс системы:.....	5
<i>Состав и назначение элементов системы:</i> .....	6
Состав и характеристика связей системы .....	7
SADT-модель системы.....	9
Описание функций SADT-модели:.....	12
Описание связей (объектов):.....	16
Параметры оценки эффективности системы .....	17
Заключение .....	18
Список литературы.....	18

## 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 находится 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)

#### **2. 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

### **3. Регламентно-нормативное поле**

*Назначение:* Обеспечение стандартизированного выполнения всех процедур

*Состав:*

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

### **4. 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.

### **2. Информационные связи**

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

### **3. Управляющие связи**

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

### **4. 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.

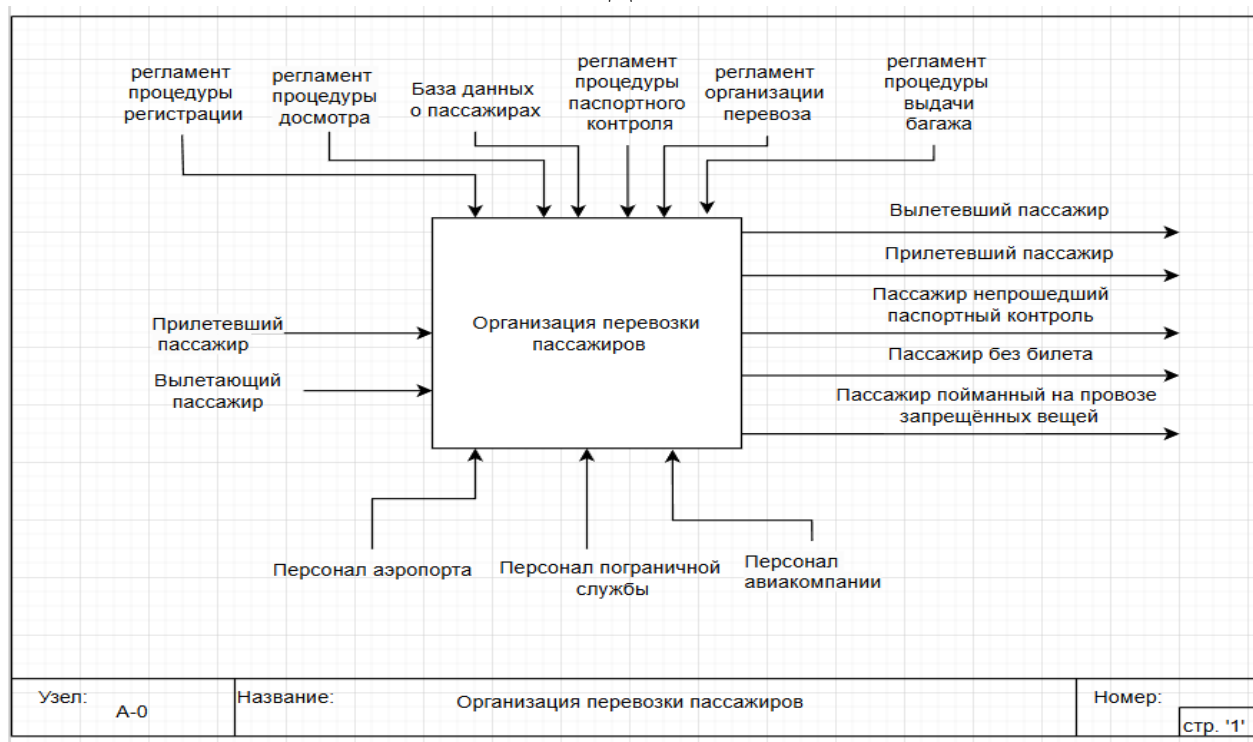
2) По направлению — *двусторонние*. Пассажир как прилетает в аэропорт, так и улетает из аэропорта.

3) По уровню организации — *динамические*. Связи активируются в конкретные моменты, например когда появляется пассажир.

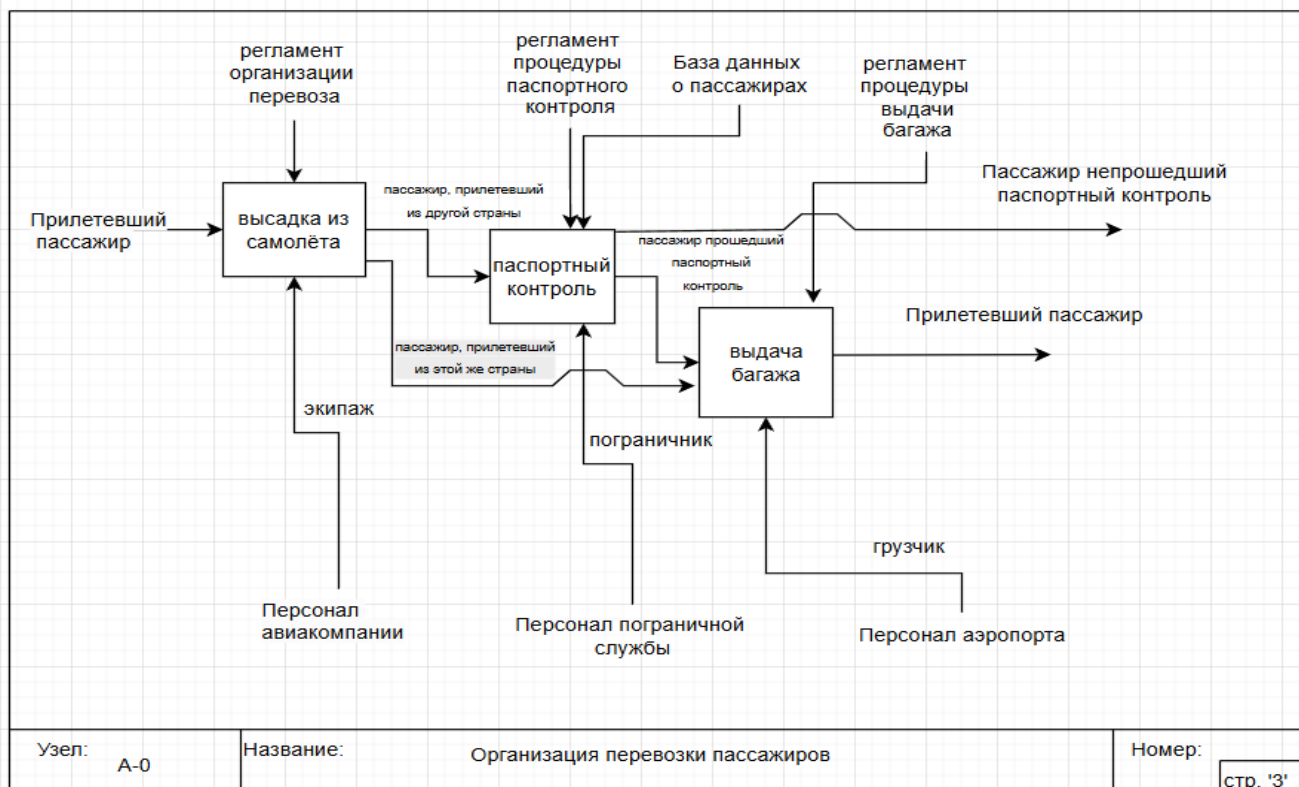
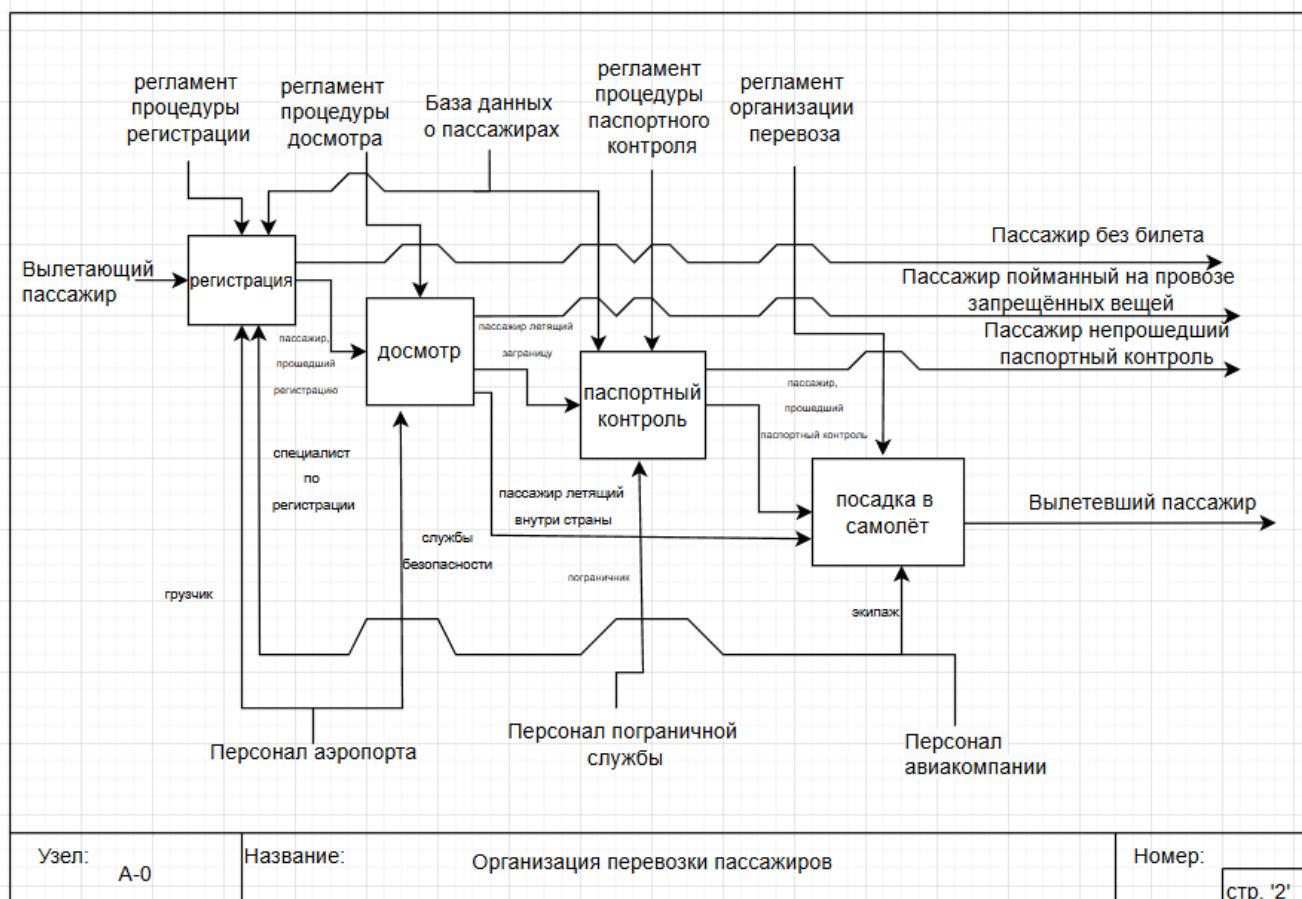
4) По структуре — иерархические, регламентно-нормативное поле задаёт находиться на вершине задаёт всю систему.

5) По типу взаимодействия — информационно-логические. Передаваемая информация несёт смысловую нагрузку: пассажир на определённой стадии.

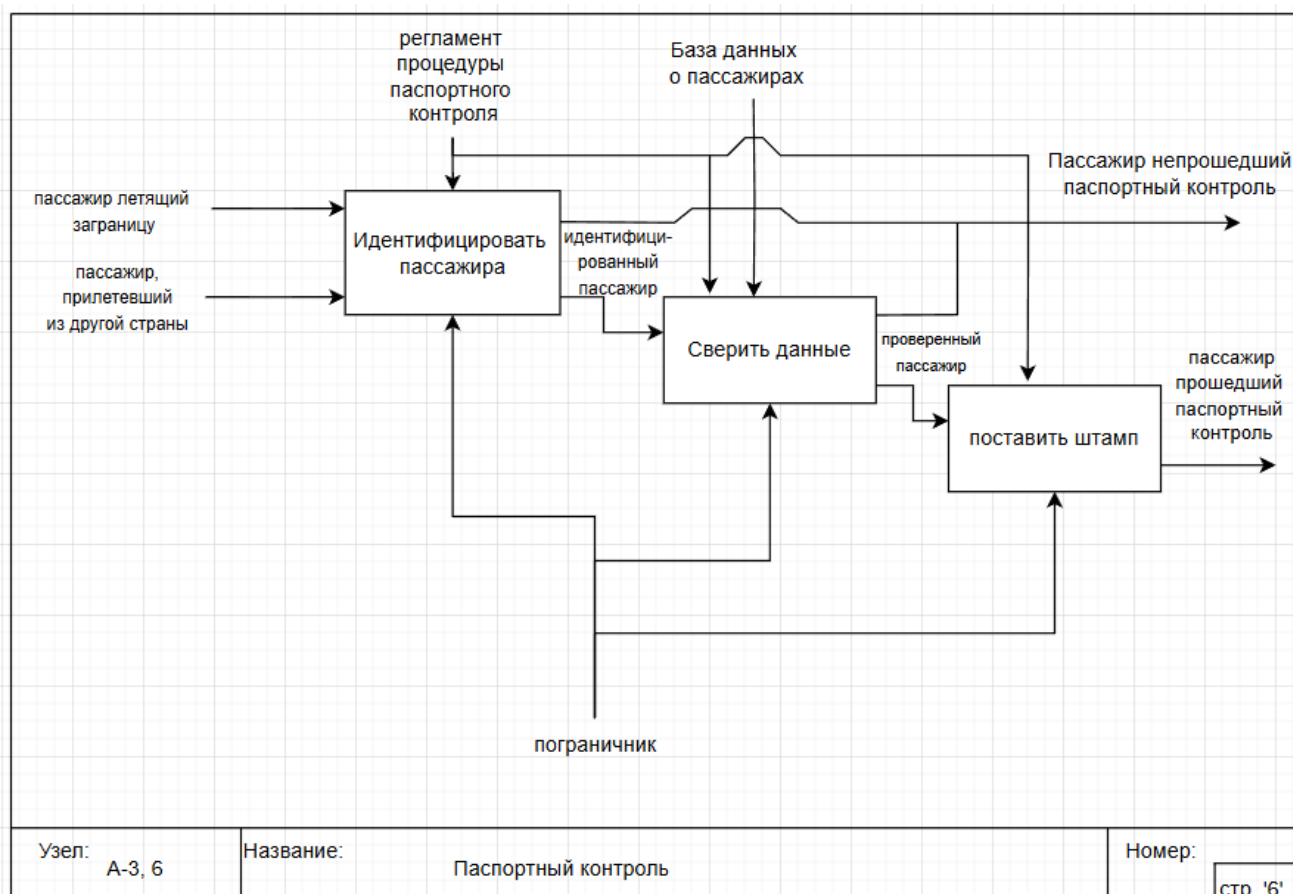
## SADT-модель системы











*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 за границу, пассажир летящий внутри страны*

### **А 31,61<sup>1</sup> идентифицировать пассажира**

Пограничник сверяет фото на паспорте с пассажиром

*Входы: пассажир, летящий за границу, 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*

---

<sup>1</sup> Блок паспортный контроль идентичный (А3 = А6)

## **A32-62 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.