

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

УТВЕРЖДЕНО И СОГЛАСОВАНО

старший преподаватель

_____ / Алексеев И. П.

«_____» _____ 2023 г.

**Программный комплекс «Автоматизированное рабочее
место администратора аэропорта»**


Технический проект

на 46 листах


Име № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Име № дубл.	Подп. и дата

Казань 2023


1 Пояснительная записка.....	5
1.1 Наименование проектируемой системы	5
1.2 Основания для разработки системы	5
1.3 Перечень организаций разработчиков	5
1.4 Краткая характеристика объекта с указанием основных технико-экономических показателей его функционирования и связей с другими объектами	6
1.5 Краткие сведения об основных проектных решениях по функциональной и обеспечивающим частям системы	7
2 Функциональная и организационная структура системы	8
2.1 Обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначение	8
2.2 Перечень задач, решаемых в каждой подсистеме, с краткой характеристикой их содержания	9
2.3 Схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы	10
3 Постановка задач и алгоритмы решения	12
3.1 Организационно-экономическая сущность задачи (наименование, цель решения, краткое содержание, метод, периодичность и время решения задачи, способы сбора и передачи данных, связь задачи с другими задачами, характер использования результатов решения, в которых они используются)	12
3.2 Экономико-математическая модель задачи (структурная и развёрнутая форма представления)	14
3.3 Входная оперативная информация (характеристика показателей, диапазон изменения, формы представления)	16
3.4 Нормативно-справочная информация (НСИ) (содержание и формы	

Подп. и дата	рамках каждой подсистемы 10					
	3 Постановка задач и алгоритмы решения 12					
Инв № дубл.	3.1 Организационно-экономическая сущность задачи (наименование, цель решения, краткое содержание, метод, периодичность и время решения задачи, способы сбора и передачи данных, связь задачи с другими задачами, характер использования результатов решения, в которых они используются) 12					
	3.2 Экономико-математическая модель задачи (структурная и развёрнутая форма представления) 14					
Взамен инв. №	3.3 Входная оперативная информация (характеристика показателей, диапазон изменения, формы представления) 16					
	3.4 Нормативно-справочная информация (НСИ) (содержание и формы					
Подп. и дата	Автоматизированное рабочее место администратора аэропорта					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв № подл.	Разраб.					
	Пров.					
	Н. контр.					
	АРМ Админ					
	Содержание технического проекта					
Лит					Лист	Листов
					1	3 + 43
ФГБОУ ВО «КГЭУ»					 КГЭУ	

представления)	18
3.5 Информация, хранимая для связи с другими задачами	19
3.6 Информация, накапливаемая для последующих решений данной задачи	20
3.7 Информация по внесению изменений (система внесения изменений и перечень информации, подвергающейся изменениям).....	21
3.8 Алгоритм решения задачи (последовательность этапов расчёта, схема, расчётные формулы)	22
4 Организация информационной базы	24
4.1 Источники поступления информации и способы её передачи	24
4.2 Совокупность показателей, используемых в системе	25
4.3 Состав документов, сроки и периодичность их поступления	26
4.4 Основные проектные решения по организации фонда НСИ.....	27
4.5 Состав НСИ, включая перечень реквизитов, их определение, диапазон изменения и перечень документов НСИ.....	29
4.6 Перечень массивов НСИ, их объём, порядок и частота корректировки информации	31
4.7 Структура фонда НСИ с описанием связи между его элементами; требования к технологии создания и ведения фонда.....	33
4.8 Методы хранения, поиска, внесения изменений и контроля.....	35
4.9 Предложения по унификации документации	36
4.10 Организация информационной базы.....	37
5 Система математического обеспечения.....	39
5.1 Обоснование математического обеспечения	39
5.2 Обоснование выбора системы программирования	40

Подп. и дата												
Инв № дубл.												
Взамен инв. №												
Подп. и дата												
Инв № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<div>Автоматизированное рабочее место администратора аэропорта</div> <div>АРМ Админ</div> <div>Содержание технического проекта</div>				Лит	Лист	Листов
	Разраб.										2	3 + 43
	Пров.											
	Н. контр.											
						ФГБОУ ВО «КГЭУ»			 КГЭУ			

5.3	Перечень стандартных программ	41
6	Принцип построения комплекса технических средств	42
6.1	Описание и обоснование схемы технологического процесса обработки данных	42
6.2	Обоснование и выбор структуры комплекса технических средств и его функциональных групп.....	43
6.3	Комплекс мероприятий по обеспечению надёжности функционирования технических средств	43
7	Расчёт экономической эффективности системы.....	44
7.1	Сводная смета затрат, связанных с эксплуатацией систем.....	44
7.2	Расчёт годовой экономической эффективности, источниками которой являются оптимизация производственной структуры хозяйства (объединения).....	44
8	Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы	46
8.1	Перечень организационных мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов.....	46
8.2	Перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования, с указанием сроков и ответственных лиц.....	47

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Автоматизированное рабочее место администратора аэропорта						
Разраб.					АРМ Админ Содержание технического проекта			Лит	Лист	Листов	
Пров.										3	3 + 43
Н. контр.								ФГБОУ ВО «КГЭУ»  КГЭУ			

1 Пояснительная записка

1.1 Наименование проектируемой системы

Полное наименование системы – Автоматизированное рабочее место администратора аэропорта, её условное обозначение – АРМ Админ.

1.2 Основания для разработки системы

Основанием разработки служит задание, выданное старшим преподавателем Алексеевым И. П.

Создание АРМ администратора аэропорта осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- техническое задание на создание АРМ администратора аэропорта.

1.3 Перечень организаций разработчиков

Заказчиком создания АРМ администратора аэропорта является Алексеев И.П. (далее – Заказчик), старший преподаватель ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», находящегося по адресу: 420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51.

Исполнителями работ по созданию АРМ администратора аэропорта в 2023 году являются: Наймушина А.Д. и Черемисова А.А. (далее – Исполнитель), студенты ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», находящегося по адресу: 420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51.

Име № подл.	Подп. и дата				АРМ Админ Технический проект	Лист				
	Име № дубл.					1				
	Взамен име. №									
	Подп. и дата									
					Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	

<p>Заказчиком создания АРМ администратора аэропорта является Алексеев И.П. (далее – Заказчик), старший преподаватель ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», находящегося по адресу: 420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51.</p>										
<p>Исполнителями работ по созданию АРМ администратора аэропорта в 2023 году являются: Наймушина А.Д. и Черемисова А.А. (далее – Исполнитель), студенты ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», находящегося по адресу: 420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51.</p>										

1.4 Краткая характеристика объекта с указанием основных технико-экономических показателей его функционирования и связей с другими объектами

Программный комплекс «АРМ администратора» предназначен для автоматизации и управления операциями и задачами, связанными с администрированием небольшого аэропорта, и содержит следующие данные:

- мониторинг и управление ресурсами аэропорта (самолётами и рейсами);
- возможность продажи билетов разных категорий;
- предоставление возможности генерации отчётов и анализа данных, включая статистику по пассажирским потокам.

Технико-экономические показатели

Ориентировочная экономическая эффективность не рассчитывается. Аналогия не проводится ввиду уникальности предъявляемых требований к разработке.

Интерфейс и удобство использования:

- интуитивный пользовательский интерфейс (UI);
- локализация для удовлетворения разноязычной аудитории.

Аутентификация и авторизация:

- безопасная аутентификация администраторов с использованием паролей.

Загрузочная скорость (Page Load Time):

- среднее время загрузки главной страницы составляет не более 5 сек.

Процент недоступности (Uptime Percentage):

- сайт доступен для пользователей 80% времени.

Име № подл.	Подп. и дата	разработке.		
		<u>Интерфейс и удобство использования:</u>		
		<ul style="list-style-type: none">– интуитивный пользовательский интерфейс (UI);– локализация для удовлетворения разноязычной аудитории.		
		<u>Аутентификация и авторизация:</u>		
Име № дубл.		<ul style="list-style-type: none">– безопасная аутентификация администраторов с использованием паролей.		
		<u>Загрузочная скорость (Page Load Time):</u>		
		<ul style="list-style-type: none">– среднее время загрузки главной страницы составляет не более 5 сек.		
		<u>Процент недоступности (Uptime Percentage):</u>		
Взамен име. №		<ul style="list-style-type: none">– сайт доступен для пользователей 80% времени.		
Подп. и дата				
Име № подл.				

					АРМ Админ Технический проект	Лист
						2
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

1.5 Краткие сведения об основных проектных решениях по функциональной и обеспечивающим частям системы

Бронирование и продажа авиабилетов:

- реализация системы продажи билетов разных категорий;
- отмена авиабилетов;
- просмотр деталей бронирования, таких как имя, сумма, пункт назначения, авиакомпания и т.д.

Система управления рейсами:

- управление рейсами – учёт рейсов как прибывающих и отправляемых, указание проблем с рейсами (если таковые имеются);
- проверка статуса рейса

Основная панель администратора:

- просмотр общих записей об общем количестве пассажиров, рейсах и авиакомпаниях;
- просмотр записей о сегодняшних рейсах, вылетающих-прибывающих рейсах и проблемах с рейсами.

Име № подл.	Подп. и дата		Име № дубл.		Взамен име. №		Подп. и дата			
<p>просмотр общих записей со общим количеством пассажиров, рейсах и авиакомпаниях;</p> <p>– просмотр записей о сегодняшних рейсах, вылетающих-прибывающих рейсах и проблемах с рейсами.</p>										
					АРМ Админ Технический проект					Лист
										3
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.						

2 Функциональная и организационная структура системы

2.1 Обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначение

1. Подсистема «Бронирование и продажа авиабилетов»

Назначение: данная подсистема необходима для управления процессами бронирования и продажи авиабилетов, что является ключевой функцией для аэропорта. Она обеспечивает функциональность, связанную с бронированием и продажей билетов разных категорий.

2. Подсистема «Система управления рейсами»

Назначение: данная подсистема предназначена для эффективного управления информацией о рейсах. Она обеспечивает администратору аэропорта средства для контроля и управления всеми аспектами рейсов, что включает в себя информацию о времени, статусе и местоположении рейсов.

3. Подсистема «Основная панель администратора»

Назначение: данная подсистема предоставляет общий обзор и управление данными об аэропорте. Её целью является обеспечение администратору аэропорта инструментов для мониторинга статистики пассажиров, рейсов и авиакомпаний, а также для управления текущими рейсами и учёта проблемных ситуаций.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	Изм № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата	<p>Назначение: данная подсистема предоставляет общий обзор и управление данными об аэропорте. Её целью является обеспечение администратору аэропорта инструментов для мониторинга статистики пассажиров, рейсов и авиакомпаний, а также для управления текущими рейсами и учёта проблемных ситуаций.</p>
<p>АРМ Админ</p> <p>Технический проект</p>										Лист
										4

2.2 Перечень задач, решаемых в каждой подсистеме, с краткой характеристикой их содержания

1. Подсистема «Бронирование и продажа авиабилетов»

- Реализация системы продажи билетов разных категорий, включая эконом, бизнес и премиум классы.
- Возможность отмены авиабилетов согласно правилам и условиям.
- Просмотр деталей бронирования, таких как имя пассажира, сумма, пункт назначения, авиакомпания, время вылета и другие связанные данные.

2. Подсистема «Система управления рейсами»

- Управление рейсами: создание, редактирование и удаление информации о рейсах, включая маршрут, дату и время вылета.
- Учёт прибывающих и отправленных рейсов, включая информацию о времени и местоположении.
- Возможность указания и учёта проблем с рейсами, таких как задержки, отмены, изменение ворот и другие события.

3. Подсистема «Основная панель администратора»

- Управление и мониторинг операций аэропорта.
- Просмотр общих записей о пассажирах, рейсах и авиакомпаниях для анализа статистики и подготовки отчётов.
- Отображение записей о текущих рейсах, включая информацию о вылетевших и прибывших рейсах.
- Мониторинг проблем с рейсами и возможность их учёта и управления, что позволяет администраторам аэропорта реагировать на них оперативно.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Взамен име. №	Подп. и дата	Име № подл.	<p>– Возможность указания и учёта проблем с рейсами, таких как задержки, отмены, изменение ворот и другие события.</p>			
	Подп. и дата								<p>3. Подсистема «Основная панель администратора»</p>			
	Име № дубл.								<p>– Управление и мониторинг операций аэропорта.</p>			
	Взамен име. №								<p>– Просмотр общих записей о пассажирах, рейсах и авиакомпаниях для анализа статистики и подготовки отчётов.</p>			
Подп. и дата				Име № подл.				<p>– Отображение записей о текущих рейсах, включая информацию о вылетевших и прибывших рейсах.</p>				
Подп. и дата				Име № подл.				<p>– Мониторинг проблем с рейсами и возможность их учёта и управления, что позволяет администраторам аэропорта реагировать на них оперативно.</p>				
Име № подл.				Име № дубл.				<div>АРМ Админ</div> <div>Технический проект</div>				Лист
Подп. и дата				Име № подл.								5
Име № дубл.				Взамен име. №								
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.								

2.3 Схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы

1. Подсистема «Бронирование и продажа авиабилетов»

Информационные связи:

- Передача данных о продажах – позволяет передавать информацию о продажах авиабилетов от подсистемы «Бронирование и продажа авиабилетов» к другим частям системы, таким как подсистема «Основная панель администратора» для ведения статистики и мониторинга.
- Передача данных об отмене билетов – подсистема «Бронирование и продажа авиабилетов» передаёт данные об отменённых билетах, чтобы обновить информацию в системе и уведомить соответствующих администраторов и пользователей.
- Запрос данных о бронированиях – другие части системы, например, подсистема «Система управления рейсами», могут запрашивать данные о бронированиях, чтобы учесть их при планировании рейсов и мест на борту.

2. Подсистема «Система управления рейсами»

Информационные связи:

- Передача данных о рейсах – позволяет передавать данные о рейсах от подсистемы «Система управления рейсами» к другим частям системы, включая подсистему «Основная панель администратора» и «Бронирование и продажа авиабилетов», чтобы обеспечить актуальную информацию о рейсах.
- Передача данных о прибывающих и отправленных рейсах – предоставляет информацию о прибывающих и отправленных рейсах другим частям системы, чтобы обеспечить корректный учёт и мониторинг рейсов.
- Передача данных о проблемах с рейсами – если возникают проблемы с рейсами, такие как задержки или отмены, подсистема «Система управления рейсами» передаёт информацию о проблемах другим частям системы, чтобы принимать соответствующие меры.

Подп. и дата

Име № дубл.

Взамен име. №

Подп. и дата

Име № подл.

АРМ Админ

Технический проект

Лист

6

Изм. Лист. № документа Подп. Дата.

3. Подсистема «Основная панель администратора»

Информационные связи:

- Запрос данных о пассажирах, рейсах и авиакомпаниях – основная панель администратора может запросить данные о пассажирах, рейсах и авиакомпаниях из соответствующих подсистем, чтобы отображать статистику и создавать отчёты.

- Запрос данных о текущих рейсах – для мониторинга текущих событий и рейсов, администраторы могут запросить данные о текущих рейсах из подсистемы «Система управления рейсами».

- Запрос данных о проблемах с рейсами – для оперативного реагирования на проблемы с рейсами, основная панель администратора может запросить информацию о проблемах с рейсами из подсистемы «Система управления рейсами».

Эти информационные связи обеспечивают согласованную работу различных подсистем и задач в системе, что позволяет эффективно управлять аэропортом и обслуживать пассажиров.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
------	-------	-------------	-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3 Постановка задач и алгоритмы решения

3.1 Организационно-экономическая сущность задачи (наименование, цель решения, краткое содержание, метод, периодичность и время решения задачи, способы сбора и передачи данных, связь задачи с другими задачами, характер использования результатов решения, в которых они используются)

Наименование задачи: управление и мониторинг операций аэропорта.

Цель решения задачи: обеспечение эффективного и безопасного функционирования аэропорта путём автоматизации и оптимизации управления рейсами, бронированием и продажей авиабилетов, а также мониторингом статистики и проблемных ситуаций.

Краткое содержание задачи: задача заключается в разработке и внедрении программного комплекса, который обеспечивает функциональность управления рейсами, бронированием и продажей авиабилетов, а также предоставляет администратору аэропорта инструменты для мониторинга и анализа статистики. Этот комплекс будет улучшать операционную эффективность, повышать качество обслуживания пассажиров и улучшать управление ресурсами.

Метод решения задачи: включает в себя создание информационных систем (подсистем), программных модулей и баз данных, а также разработку алгоритмов, обеспечивающих автоматизированные процессы управления, бронирования и продажи авиабилетов, мониторинга рейсов и анализа статистики.

Периодичность и время решения задачи: задача решается в рабочее время аэропорта, которое устанавливает Заказчик. Определённые задачи могут иметь свои собственные временные рамки, например, мониторинг рейсов может быть актуальным в реальном времени.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взамен име. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата	<p>управления рейсами, бронированием и продажей авиабилетов, а также предоставляет администратору аэропорта инструменты для мониторинга и анализа статистики. Этот комплекс будет улучшать операционную эффективность, повышать качество обслуживания пассажиров и улучшать управление ресурсами.</p>
<p>Метод решения задачи: включает в себя создание информационных систем (подсистем), программных модулей и баз данных, а также разработку алгоритмов, обеспечивающих автоматизированные процессы управления, бронирования и продажи авиабилетов, мониторинга рейсов и анализа статистики.</p>										
<p>Периодичность и время решения задачи: задача решается в рабочее время аэропорта, которое устанавливает Заказчик. Определённые задачи могут иметь свои собственные временные рамки, например, мониторинг рейсов может быть актуальным в реальном времени.</p>										
					АРМ Админ Технический проект					Лист
										8

Способы сбора и передачи данных: данные собираются из различных источников, таких как авиакомпании, бронирование билетов и других источников. Данные передаются между подсистемами программного комплекса через сетевые протоколы и базы данных.

Связь задачи с другими задачами: эта задача тесно связана с задачами управления рейсами, бронирования и продажи авиабилетов, мониторинга статистики и анализа проблемных ситуаций. Она обеспечивает основу для их совместной работы и интеграции.

Характер использования результатов решения: результаты решения используются администраторами аэропорта для эффективного управления операциями, принятия решений на основе статистических данных и обеспечения безопасности и комфорта пассажиров. Эти данные также могут использоваться для отчётности и анализа производительности аэропорта.

Име № подл.	Подп. и дата				Взамен инв. №	Име № дубл.				Подп. и дата						
					АРМ Админ Технический проект										Лист	
															9	
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.												

3.2 Экономико-математическая модель задачи (структурная и развёрнутая форма представления)

Экономико-математическая модель задачи предоставляет структурированный и количественный способ анализа и оптимизации операций аэропорта. Она позволяет оптимизировать операции аэропорта, учитывая спрос на билеты, вместимость самолётов, стоимость и доход от билетов, а также управление рейсами и учёт возможных проблемных ситуаций.

Структурная форма:

Целевая функция (F): оптимизация эффективности аэропорта, минимизация задержек и максимизация прибыли.

- Переменные решения:

- X1 – количество проданных авиабилетов.
- X2 – количество бронирований авиабилетов.
- X3 – количество выполненных рейсов.

- Параметры:

- C1 – стоимость производства и обслуживания авиабилета.
- C2 – средний доход с продажи одного авиабилета.
- C3 – затраты на управление и обслуживание рейсов.
- C4 – дополнительные расходы при возникновении проблем с рейсами.

- Ограничения:

- $X1 \geq 0$ – количество проданных авиабилетов не может быть отрицательным.
- $X2 \geq 0$ – количество бронирований авиабилетов не может быть отрицательным.
- $X3 \geq 0$ – количество выполненных рейсов не может быть отрицательным.

Име № подл.	Подп. и дата		Име № дубл.		Взамен име. №		Подп. и дата		Име № подл.		
<ul style="list-style-type: none">● Параметры: C1 – стоимость производства и обслуживания авиабилета. C2 – средний доход с продажи одного авиабилета. C3 – затраты на управление и обслуживание рейсов. C4 – дополнительные расходы при возникновении проблем с рейсами.● Ограничения: X1 ≥ 0 – количество проданных авиабилетов не может быть отрицательным. X2 ≥ 0 – количество бронирований авиабилетов не может быть отрицательным. X3 ≥ 0 – количество выполненных рейсов не может быть отрицательным.											
					АРМ Админ Технический проект					Лист	
										10	
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.							

Условия равновесия (E): обеспечение баланса между спросом и предложением на авиабилеты и управление рейсами.

- Переменные решения:

X1 – количество проданных авиабилетов.

X2 – количество бронирований авиабилетов.

X3 – количество выполненных рейсов.

Y1 – количество пассажиров на борту рейсов.

- Параметры:

D1 – спрос на авиабилеты.

D2 – вместимость самолётов (количество мест).

Y2 – процент отменённых рейсов.

- Ограничения:

X1 + X2 ≤ D2 – сумма проданных авиабилетов и их бронирований не может превышать вместимость самолётов.

Y1 ≤ D1 – количество пассажиров не может превышать спрос.

Развёрнутая форма:

Целевая функция (F): минимизация суммарных затрат и максимизация прибыли.

$$F = (X1 * C1 + X2 * C1 + X3 * C3 + X3 * C4) - (X1 * C2 + X2 * C2 + Y2 * X3 * C4)$$

Условия равновесия (E):

$$X1 + X2 \leq D2$$

$$Y1 \leq D1$$

$$Y2 = (X2 / X3) * 100 \text{ (процент отменённых рейсов)}$$

Име № подл.	Подп. и дата
Име № дубл.	
Взамен име. №	
Подп. и дата	
Име № подл.	

3.3 Входная оперативная информация (характеристика показателей, диапазон изменения, формы представления)

1. Данные о рейсах

Характеристики: информация о рейсах включает в себя номер рейса, авиакомпанию, тип самолёта, пункт отправления и прибытия, плановое время вылета и прибытия, текущее время вылета и прибытия, статус рейса (например, запланирован, задержан, отменён), количество пассажиров и другие детали.

Диапазон изменения: данные могут меняться в зависимости от времени и статуса рейса.

Форма представления: табличные данные.

2. Данные о бронировании и продаже билетов

Характеристики: информация о бронировании и продаже билетов включает в себя данные о пассажирах, выбранных местах, ценах билетов, статусе оплаты и другие связанные с билетами данные.

Диапазон изменения: данные будут меняться в реальном времени по мере бронирования и продажи билетов.

Форма представления: табличные данные.

3. Данные о пассажирах

Характеристики: информация о пассажирах включает в себя их имя, фамилию, дату рождения, контактные данные, номер билета и другие идентификационные и контактные данные.

Диапазон изменения: данные о пассажирах будут изменяться при регистрации и покупке билетов.

Форма представления: табличные данные и формы для заполнения при бронировании и регистрации.

Подп. и дата	
Име № дубл.	
Взамен име. №	
Подп. и дата	
Име № подл.	

						АРМ Админ Технический проект	Лист
							12
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.			

4. Данные о проблемах с рейсами

Характеристики: информация о проблемах с рейсами включает в себя описание события, причины задержек или отмены, меры, предпринятые для решения проблемы, и статус решения.

Диапазон изменения: данные о проблемах будут изменяться при возникновении событий, связанных с рейсами.

Форма представления: текстовое описание, краткое описание проблемы и её статус.

5. Данные статистики и отчётности

Характеристики: эти данные включают в себя статистику по продажам, заполняемость рейсов, прибыль, а также отчёты о производительности и эффективности операций аэропорта.

Диапазон изменения: данные статистики будут обновляться регулярно, в зависимости от периода отчёта.

Форма представления: графики, диаграммы, табличные отчёты и документы в форматах PDF, Excel и др.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Подп. и дата				Взамен име. №	Име № дубл.				Подп. и дата	Име № подл.	<div>Форма представления: графики, диаграммы, табличные отчёты и документы в форматах PDF, Excel и др.</div>									
Изм.	Лист.	№ документа		Подп.	Дата.	АРМ Админ										Лист										
						Технический проект										13										

3.4 Нормативно-справочная информация (НСИ) (содержание и формы представления)

Содержание нормативно-справочной информации (НСИ)

1. **Справочник авиакомпаний** – содержит информацию обо всех авиакомпаниях, с которыми аэропорт сотрудничает. Включает в себя названия авиакомпаний, контактные данные и другие сведения.

2. **Справочник аэропортов** – содержит данные о различных аэропортах, к которым могут быть выполнены рейсы. Включает в себя информацию о названиях аэропортов, их местоположении и другие характеристики.

3. **Справочник типов самолётов** – содержит информацию о различных типах самолётов, используемых авиакомпаниями. Включает в себя характеристики самолётов, их вместимость, дальность полёта и другие параметры.

4. **Справочник тарифов** – содержит данные о различных тарифах на авиабилеты, предоставляемых авиакомпаниями. Включает структуру тарифов, правила бронирования и оплаты, дополнительные услуги и прочие параметры.

Формы представления нормативно-справочной информации (НСИ)

• **Табличные данные (MySQL)** – информация из справочников, таких как справочник авиакомпаний, аэропортов и типов самолётов, хранится в базе данных MySQL. Это обеспечивает быстрый доступ и удобное управление данными.

• **Интерфейс пользователя** – создание интерфейса пользователя для просмотра и редактирования данных из справочников НСИ. Администратор аэропорта может управлять справочной информацией через этот интерфейс.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.			Взамен име. №			Подп. и дата			Име № подл.			Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	АРМ Админ Технический проект		Лист					
																								14					

3.5 Информация, хранимая для связи с другими задачами

1. Информация о рейсах – эта информация включает данные о расписании рейсов, статусе рейсов, пунктах назначения и отправления, а также ожидаемом времени прибытия и отправления. Она может быть связана с задачами, такими как авиабилеты, обработка багажа и обслуживание пассажиров.

2. Данные о пассажирах – информация о пассажирах, включая их имена, контактные данные, бронирования и сопровождение, может быть связана с задачами по обслуживанию пассажиров, проверке безопасности и выдаче посадочных билетов.

3. Информация о пассажирском потоке – данные о потоке пассажиров, включая их численность, могут быть связаны с задачами планирования рейсов и обслуживания пассажиров.

4. Данные о стоимости услуг – информация о ценах на билеты, разные тарифы и услуги аэропорта может быть важной для планирования и управления финансами.

5. Контактная информация – сведения о контактах с другими организациями, авиакомпаниями и властями могут быть необходимыми для связи и координации в случае чрезвычайных ситуаций или изменений в рейсах.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Подп. и дата				Взамен име. №	Подп. и дата				Име № подл.

3.6 Информация, накапливаемая для последующих решений данной задачи

1. История рейсов – данные о рейсах, которые прошли через аэропорт, включая даты, пункты отправления и назначения, задержки, статусы и другие события, могут быть накоплены для анализа и управления будущими рейсами.

2. Аналитика пассажирского потока – информация о количестве пассажиров, их происхождении, типах билетов и времени посадки может использоваться для прогнозирования спроса и планирования ресурсов.

3. Сводная статистика по операциям аэропорта – эти данные включают в себя общее количество рейсов, количество обслуженных пассажиров, доходность, затраты и другие ключевые показатели, которые могут быть использованы для оценки эффективности и планирования бюджета.

4. Информация о рейсовых задержках и проблемах – данные о рейсах, которые были задержаны или столкнулись с проблемами, могут использоваться для анализа причин и разработки стратегий предотвращения задержек.

5. Информация о планах и расписаниях – эта информация включает в себя планы рейсов, расписание работы аэропорта, регулярные обновления и изменения в расписании. Её анализ помогает в оптимизации использования аэродромной инфраструктуры.

3.7 Информация по внесению изменений (система внесения изменений и перечень информации, подвергающейся изменениям)

Перечень информации, подвергающейся изменениям

1. Информация о бронировании и продаже авиабилетов – внесение или изменение деталей бронирования, таких как имя, сумма, пункт назначения, авиакомпания и т.д.

2. Информация о пассажирах – внесение или изменение данных о пассажирах, их бронированиях и посадочных билетах.

3. Расписание рейсов – изменения в расписании отправления и прибытия рейсов, отмены рейсов и задержки.

4. Управление рейсами – изменения в статусах рейсов, указание проблем с рейсами (если таковые имеются).

5. Информация о стоимости услуг – изменения цен на билеты, разные тарифы и услуги аэропорта.

Система внесения изменений

● **Самообслуживание** – в рамках этой системы сотрудники аэропорта и другие уполномоченные лица могут иметь доступ к интерфейсу для самостоятельного внесения изменений. Этот интерфейс может быть частью пользовательского интерфейса (UI) для администратора аэропорта.

● **Аутентификация и авторизация** – для безопасности доступа к системе пользователи должны аутентифицироваться, используя свои учётные данные. После аутентификации система проверяет их права доступа и разрешения для выполнения определённых действий.

● **Функциональность для внесения изменений** – система предоставляет функциональность для внесения изменений в различные аспекты операций аэропорта.

Име № подл.	Подп. и дата	Система внесения изменений										
		<ul style="list-style-type: none">● Самообслуживание – в рамках этой системы сотрудники аэропорта и другие уполномоченные лица могут иметь доступ к интерфейсу для самостоятельного внесения изменений. Этот интерфейс может быть частью пользовательского интерфейса (UI) для администратора аэропорта.										
		<ul style="list-style-type: none">● Аутентификация и авторизация – для безопасности доступа к системе пользователи должны аутентифицироваться, используя свои учётные данные. После аутентификации система проверяет их права доступа и разрешения для выполнения определённых действий.										
		<ul style="list-style-type: none">● Функциональность для внесения изменений – система предоставляет функциональность для внесения изменений в различные аспекты операций аэропорта.										
Име № подл.	Подп. и дата	Взамен име. №	Име № дубл.	Подп. и дата						АРМ Админ		Лист
										Технический проект		17
					Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.			

3.8 Алгоритм решения задачи (последовательность этапов расчёта, схема, расчётные формулы)

Ниже представлена общая последовательность этапов и ключевые компоненты алгоритма решения задачи «Управление и мониторинг операций аэропорта».

Этап 1: Сбор данных

1.1 Сбор данных о рейсах:

- Информация о планируемых рейсах (дата, время, маршрут, авиакомпания).
- Данные о билетах (количество проданных, забронированных, доступных).
- Данные о пассажирах (количество, класс обслуживания).

Этап 2: Анализ данных и прогнозирование

2.1 Анализ пассажиропотока:

- Оценка пассажиропотока на предстоящие рейсы.

2.2 Оптимизация расписания рейсов:

- Учёт пассажиропотока и маршрутов.

Этап 3: Принятие решений и управление операциями

3.1. Управление рейсами:

- Назначение времени вылета и прибытия рейсов.
- Определение стоимости билетов на основе спроса и класса обслуживания.

Этап 4: Мониторинг и контроль

4.1. Мониторинг выполнения рейсов:

- Отслеживание статуса каждого рейса (вылетел, прибыл, задержан).
- Отслеживание заполняемости рейсов.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Взамен име. №	Подп. и дата	Име № подл.	2.2 Оптимизация расписания рейсов:																		
	● Учёт пассажиропотока и маршрутов.																										
	Этап 3: Принятие решений и управление операциями																										
	3.1. Управление рейсами:																										
● Назначение времени вылета и прибытия рейсов.				● Определение стоимости билетов на основе спроса и класса обслуживания.																							
Этап 4: Мониторинг и контроль				4.1. Мониторинг выполнения рейсов:																							
● Отслеживание статуса каждого рейса (вылетел, прибыл, задержан).				● Отслеживание заполняемости рейсов.																							
Изм.				Лист.				№ документа				Подп.				Дата.				АРМ Админ				Лист			
																				Технический проект				18			

Этап 5: Отчётность и анализ

5.1. Генерация отчётов:

- Создание отчётов для администраторов аэропорта, авиакомпаний и других заинтересованных сторон.
- Отчёты о выполнении рейсов, заполняемости и доходности.

5.2. Анализ и оптимизация:

- Анализ результатов работы аэропорта и эффективности предпринятых мер.
- Принятие решений по оптимизации процессов и улучшению операций.

Инв № подл.	Подп. и дата				Взамен инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.			
АРМ Админ Технический проект							
					Лист		
					19		

4 Организация информационной базы

4.1 Источники поступления информации и способы её передачи

Источники информации

1. Рейсы и авиакомпании:

- Информация о рейсах и расписании от авиакомпаний;
- Электронные билеты и данные о пассажирах от авиакомпаний.

2. Системы навигации и контроля полётов:

- Данные о полётах, погоде и воздушном пространстве;
- Информация о положении воздушных судов.

3. Данные о стоимости услуг:

- Информация о ценах на билеты, разные тарифы и услуги аэропорта.

Способы передачи информации

Сетевые протоколы (используются для обмена данными между различными компьютерами и системами внутри аэропорта. Примеры включают в себя протоколы TCP/IP, HTTP, FTP и другие);

Базы данных (для хранения и доступа к структурированным данным, таким как информация о пассажирах, рейсах и финансах);

Системы отслеживания и мониторинга (для визуализации и анализа данных, таких как статус рейсов и безопасность аэропорта).

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
------	-------	-------------	-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.2 Совокупность показателей, используемых в системе

1. Операционные показатели:

- Статус и пунктуальность рейсов;
- Количество прибывающих и отправляющихся пассажиров;
- Задержки и отмены рейсов.

2. Финансовые показатели:

- Доходы от аэропорта (продажа билетов различных категорий).

Име № подл.	Подп. и дата				Взамен инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата								
													АРМ Админ Технический проект		Лист
								Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.			
															21

4.3 Состав документов, сроки и периодичность их поступления

Документ № 1. Расписание рейсов.

- **Содержание** – информация о времени и датах вылетов и прилётов, авиакомпании, местах назначения и номерах рейсов.
- **Сроки и периодичность** – расписание рейсов обновляется в режиме реального времени, по мере появления новых рейсов или изменения существующих.

Документ № 2. Информация о пассажирах.

- **Содержание** – персональные данные пассажиров, бронирования, история путешествий и данные о посадке.
- **Сроки и периодичность** – информация о пассажирах обновляется при каждом бронировании билетов или изменении информации о пассажирах.

Документ № 3. Информация о стоимости услуг.

- **Содержание** – изменения цен на билеты, разные тарифы и услуги аэропорта.
- **Сроки и периодичность** – финансовая документация может поступать ежедневно, ежемесячно и в соответствии с бухгалтерскими отчётами.

Документ № 4. Отчёты и аналитика.

- **Содержание** – отчёты и аналитическая информация о производительности аэропорта, финансовых показателях и другие ключевые показатели.
- **Сроки и периодичность** – отчёты могут генерироваться и поступать регулярно, например, ежедневно, еженедельно или ежемесячно, в зависимости от нужд администраторов.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
------	-------	-------------	-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.4 Основные проектные решения по организации фонда НСИ

1. Определение потребностей

Первый этап – это определение всех необходимых нормативов и справочной информации, которые могут потребоваться для эффективного управления аэропортом. Может включать в себя законы, правила безопасности, стандарты обслуживания, регламенты и другие нормативы.

2. Сбор и структурирование данных

После определения нормативов и справочной информации необходимо собрать соответствующие данные и структурировать их в удобной форме. Может включать в себя создание баз данных, справочников и древовидных структур.

3. Интеграция в систему

Данные из фонда НСИ должны быть интегрированы в программный комплекс. Для этого могут использоваться соответствующие API (интерфейсы программирования приложений) или другие методы интеграции.

4. Обеспечение актуальности данных

Важно установить механизмы обновления и мониторинга нормативов и справочной информации. Может включать в себя автоматическое обновление данных из источников, регулярные проверки актуальности и уведомления об изменениях.

5. Поиск и поставщики данных

Необходимо определить источники данных для фонда НСИ. Это могут быть официальные государственные органы, авиационные агентства, ассоциации и другие организации, которые предоставляют нормативную информацию.

Име № подл.	Подп. и дата	Име № дубл.	Подп. и дата	Взамен име. №	Подп. и дата	программирования приложения) или другие методы интеграции.						
4. Обеспечение актуальности данных												
<p>Важно установить механизмы обновления и мониторинга нормативов и справочной информации. Может включать в себя автоматическое обновление данных из источников, регулярные проверки актуальности и уведомления об изменениях.</p>												
5. Поиск и поставщики данных												
<p>Необходимо определить источники данных для фонда НСИ. Это могут быть официальные государственные органы, авиационные агентства, ассоциации и другие организации, которые предоставляют нормативную информацию.</p>												
					АРМ Админ Технический проект						Лист	
											23	
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.								

6. Права доступа

Необходимо управлять правами доступа к данным фонда НСИ. Разные пользователи могут иметь разный уровень доступа к различным нормативам и справочной информации в зависимости от их роли и обязанностей.

7. Обучение и документация

Администраторам и пользователям системы следует предоставить обучение по использованию фонда НСИ и создать соответствующую документацию.

8. Безопасность данных

Обеспечение безопасности данных в фонде НСИ – это критически важный аспект. Необходимо использовать меры защиты данных, включая шифрование и управление доступом.

9. Обновление и совершенствование

Регулярное обновление фонда НСИ в соответствии с изменяющимися нормативами и требованиями.

Регулярное обновление фонда НСИ в соответствии с изменяющимися нормативами и требованиями.								
Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Взамен инв. №	Подп. и дата	
					АРМ Админ Технический проект			Лист
								24
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.				

4.5 Состав НСИ, включая перечень реквизитов, их определение, диапазон изменения и перечень документов НСИ

НСИ в программном комплексе «Автоматизированное рабочее место администратора аэропорта» включает в себя разнообразные элементы, такие как законы, правила, стандарты, справочники, и другую нормативную информацию, необходимую для работы аэропорта, которые представлены ниже.

1. Справочники:

Наименование: название справочника (например, «Список авиакомпаний»).

Определение: перечень сущностей или элементов, описанных в справочнике.

Диапазон изменения: диапазон значений или параметров, которые могут включаться в справочник.

Примеры справочников:

- Список авиакомпаний.
- Список рейсов и маршрутов.

2. Законы и правила:

Наименование: название закона, правила или регуляторного акта.

Определение: описание содержания и требований, установленных законом или правилами.

Диапазон изменения: зависит от изменений в законодательстве.

Примеры законов и правил:

- Воздушное законодательство.
- Правила безопасности на аэродроме.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Взамен име. №	Подп. и дата	Име № подл.	Примеры справочников:
									→ Список авиакомпаний.
									→ Список рейсов и маршрутов.
									2. Законы и правила:
				Наименование: название закона, правила или регуляторного акта.					
				Определение: описание содержания и требований, установленных законом или правилами.					
				Диапазон изменения: зависит от изменений в законодательстве.					
				Примеры законов и правил:					
				→ Воздушное законодательство.					
				→ Правила безопасности на аэродроме.					

3. Прочие документы:

Наименование: название других нормативных документов.

Определение: описание содержания и применения этих документов.

Диапазон изменения: зависит от характера документа.

Примеры других нормативных документов:

- Договоры и соглашения с авиакомпаниями.
- Документы о безопасности и экологии.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Подп. и дата				Взамен инв. №	Подп. и дата							

4.6 Перечень массивов НСИ, их объём, порядок и частота корректировки информации

1. Список авиакомпаний

Объём – перечень авиакомпаний, предоставляющих услуги в аэропорту.

Порядок корректировки – по мере необходимости при добавлении/удалении авиакомпаний.

Частота корректировки – в случае появления новых авиакомпаний или прекращения их деятельности.

2. Список рейсов и маршрутов

Объём – информация о рейсах, маршрутах и расписаниях.

Порядок корректировки – регулярное обновление по расписанию, при добавлении/изменении рейсов.

Частота корректировки – ежедневно или в режиме реального времени при изменении расписания.

3. Справочник пассажиров

Объём – информация о зарегистрированных пассажирах и бронированиях.

Порядок корректировки – постоянное обновление по мере бронирования и регистрации пассажиров.

Частота корректировки – постоянно в реальном времени.

4. Данные о стоимости услуг

Объём – цены на билеты, разные тарифы и услуги аэропорта.

Порядок корректировки – поступает по мере формирования цен и генерации перечня цен на услуги.

Частота корректировки – ежедневно, ежемесячно и в соответствии с бухгалтерскими отчётами.

Име № подл.	Подп. и дата
Име № дубл.	
Взамен име. №	
Подп. и дата	
Име № подл.	

						АРМ Админ Технический проект	Лист
							27
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.			

5. Инструкции и руководства

Объём – инструкции и руководства по процедурам и обслуживанию.

Порядок корректировки – по мере изменения инструкций и руководств.

Частота корректировки – по мере появления обновлённых версий.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		Име № подл.	Подп. и дата	Взамен име. №	Име № дубл.	Подп. и дата	
											Лист
											28

4.7 Структура фонда НСИ с описанием связи между его элементами; требования к технологии создания и ведения фонда

1. Центральное хранилище данных НСИ

Это основное хранилище, где хранятся все нормативные и справочные данные. Оно может быть реализовано в виде базы данных или хранилища данных.

Требования: высокая производительность, надёжность, масштабируемость. Должно поддерживать структурирование данных.

2. Классификация и категоризация данных

Категоризация НСИ на разные классы и категории в соответствии с их типом и областью применения. Может включать в себя создание деревьев классификации.

Требования: механизм классификации, гибкость в управлении категориями, возможность добавления новых классов.

3. Интерфейс для администраторов

Пользовательский интерфейс для администраторов аэропорта, позволяющий управлять данными в фонде НСИ, добавлять, изменять и удалять записи.

Требования: удобство использования, доступ к функциям редактирования и аутентификации.

4. Интерфейс для пользователей

Интерфейс для пользователей, который позволяет выполнять поиск и просматривать нормативную и справочную информацию.

Требования: удобство поиска, быстроедействие, возможность фильтрации и сортировки результатов.

Подп. и дата	
Име № дубл.	
Взамен име. №	
Подп. и дата	
Име № подл.	

						АРМ Админ Технический проект	Лист
							29
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.			

5. Аналитика и отчётность

Возможность создания отчётов и анализа данных НСИ для принятия решений.

Требования: генераторы отчётов, инструменты аналитики.

Име № подл.	Подп. и дата				Взамен инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата	
					АРМ Админ Технический проект			Лист
								30
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.				

4.8 Методы хранения, поиска, внесения изменений и контроля

1. Метод хранения данных:

Реляционная база данных (использование реляционной базы данных (например, SQL) для хранения НСИ. Это позволяет эффективно структурировать данные и обеспечивать высокую производительность при запросах).

2. Методы поиска данных:

Полнотекстовый поиск (использование полнотекстовых индексов для эффективного поиска данных по ключевым словам и фразам);

Индексирование (создание индексов по полям, которые часто используются для поиска, для ускорения запросов);

Фильтрация и сортировка (предоставление возможности пользователям фильтровать и сортировать результаты поиска в зависимости от их потребностей);

Расширенный поиск (реализация механизмов расширенного поиска с использованием фильтров, диапазонов и дополнительных параметров).

3. Метод внесения изменений:

Интерфейс для администраторов (создание удобного интерфейса, позволяющего администраторам легко добавлять, изменять и удалять данные НСИ).

4. Метод контроля данных:

Управление доступом (настройка механизмов управления доступом, чтобы разграничить права пользователей и администраторов).

Подп. и дата

Име № дубл.

Взамен име. №

Подп. и дата

Име № подл.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

4.9 Предложения по унификации документации

1. Все документы, связанные с аэропортом, должны быть оформлены в соответствии с общим стандартом. Например, установлен единый формат, шрифт, структура и оформления заголовков, текста и таблиц.

2. Для удобства поиска и идентификации документов необходимо использовать единое именование файлов. Например, "Тип_документа_Название_документа_Дата".

3. Все документы должны быть разделены на категории (например, безопасность, техническое обслуживание, финансы) и помечены соответствующими тегами, чтобы облегчить поиск и фильтрацию.

4. Необходимо разработать единые шаблоны для различных типов документов, таких как инструкции, руководства, отчёты и т.д. Это позволит обеспечить согласованность структуры и содержания.

5. Необходимо создать центральное хранилище документов, доступное для всех сотрудников аэропорта.

6. Обязательно провести обучение сотрудников по использованию стандартизированных документов и процедур.

7. Необходимо создать реестр, в котором будут отражены все документы, их категории, версии и авторы, что облегчит управление и поиск документации.

Име № подл.	Подп. и дата	Взамен име. №	Име № дубл.	Подп. и дата	<div>АРМ Админ</div> <div>Технический проект</div>					Лист
										32
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.						

Инв №подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв №дубл.	Подп. и дата

На данном этапе необходимо идентифицировать типы данных, которые будут храниться в информационной базе (например, данные о рейсах, авиакомпаниях, пассажирах, безопасности и другие справочные и нормативные данные). Затем необходимо определить отношения между различными типами данных (например, как связаны рейсы с авиакомпаниями и т.д.).

На данном этапе необходимо разработать базу данных или хранилище данных, которое будет служить центральным хранилищем информации.

На данном этапе необходимо определить поля и атрибуты для каждого типа данных. Например, для записей о рейсах это – дата, время, место прибытия и т. д., а также установить правила валидации данных, чтобы гарантировать их целостность и точность.

На данном этапе необходимо разработать стандарты для именования полей и таблиц, чтобы обеспечить согласованность в базе данных, затем определить протоколы и форматы данных для обмена информацией с внешними источниками и системами.

На данном этапе необходимо разработать удобный интерфейс для администраторов, который позволит им управлять данными в информационной базе. Это может включать в себя формы для добавления, редактирования и удаления записей. Затем создать интерфейсы для пользователей, чтобы они могли выполнять поиск и получать доступ к нормативной и справочной информации.

Этап № 6. Управление доступом и безопасностью

На данном этапе необходимо реализовать систему аутентификации и авторизации, чтобы контролировать доступ к данным в информационной базе.

Этап № 7. Документация

На данном этапе необходимо подготовить документацию, которая описывает структуру данных, стандарты и процедуры работы с информационной базой. Это поможет новым сотрудникам быстрее освоиться.

Инв № подл.	Подп. и дата				Инв № дубл.	Подп. и дата				Взамен инв. №	Подп. и дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

5 Система математического обеспечения

5.1 Обоснование математического обеспечения

● **Математическое моделирование и анализ.** Использование математических методов и моделей позволяет проводить анализ данных о рейсах, пассажиропотоке и других параметрах операций аэропорта. Моделирование может включать оптимизацию расписания рейсов, оценку прибыльности и контроль качества обслуживания.

● **Прогнозирование.** Математические модели и методы могут использоваться для прогнозирования изменений в пассажиропотоке, что позволяет адаптировать операции аэропорта к переменным условиям и принимать предупреждающие меры.

● **Контроль и оптимизация.** Математические алгоритмы могут использоваться для оптимизации расписания рейсов, ресурсов и других аспектов операций в аэропорту. Это помогает улучшить эффективность и экономическую выгоду.

● **Системы управления и мониторинга.** Математическое обеспечение играет ключевую роль в системах управления и мониторинга аэропорта, обеспечивая точные и надёжные вычисления и анализ данных.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
------	-------	-------------	-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.2 Обоснование выбора системы программирования

Выбор языков программирования (PHP, HTML, CSS, JavaScript) обоснован следующими аспектами:

- **Веб-ориентированность** – PHP, HTML, CSS и JavaScript являются стандартами для веб-разработки, обеспечивая создание интерактивных веб-приложений и пользовательских интерфейсов.
- **Совместимость и поддерживаемость** – эти языки обладают высокой совместимостью с различными браузерами и операционными системами, что обеспечивает широкий доступ к системе для пользователей. Кроме того, существуют множество инструментов и ресурсов для поддержки и разработки на этих языках.
- **База данных MySQL** – использование базы данных MySQL версии 8.0 и выше обосновано её широкой распространённостью, надёжностью и возможностью обеспечения безопасного и эффективного хранения данных о рейсах, пассажирах и других аспектах аэропорта.

Име № подл.	Подп. и дата				Име № дубл.	Подп. и дата				Взамен име. №	Подп. и дата				рейсах, пассажирах и других аспектах аэропорта.		
					АРМ Админ Технический проект										Лист		
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.											36		

5.3 Перечень стандартных программ

С учётом использования языков программирования и базы данных MySQL, перечень стандартных программ может включать следующие элементы:

- **Среда разработки (IDE)** – использование популярных сред разработки, таких как Visual Studio Code или PhpStorm для написания и отладки кода на PHP, HTML, CSS и JavaScript.
- **Система управления версиями** – использование Git для управления версиями кода и сотрудничества разработчиков.
- **Web-сервер** – для разработки и тестирования веб-приложения можно использовать локальный веб-сервер.
- **СУБД MySQL** – для хранения данных.
- **Браузеры** – использование различных браузеров, таких как Google Chrome, или Mozilla Firefox, для проверки и отладки веб-интерфейса
- **Библиотеки** – в зависимости от добавляемых требований проекта, использование соответствующих библиотек для PHP, HTML, CSS и JavaScript, например, для обеспечения безопасности и функциональности вашего веб-приложения.

Этот перечень программ может быть расширен или адаптирован в соответствии с добавляемыми потребностями проекта и организации.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	Инв № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none">● Библиотеки – в зависимости от добавляемых требований проекта, использование соответствующих библиотек для PHP, HTML, CSS и JavaScript, например, для обеспечения безопасности и функциональности вашего веб-приложения.
<p>Этот перечень программ может быть расширен или адаптирован в соответствии с добавляемыми потребностями проекта и организации.</p>										
</										

6 Принцип построения комплекса технических средств

6.1 Описание и обоснование схемы технологического процесса обработки данных

Общая схема технологического процесса обработки данных с обоснованием каждого этапа

1. Сбор данных – на этом этапе данные собираются из различных источников, таких как системы авиакомпаний, билетные агентства, контрольные точки в аэропорту.

Обоснование: это обеспечивает получение актуальной информации о рейсах, пассажиропотоке и других аспектах операций.

2. Хранение данных – данные сохраняются в базе данных MySQL для последующего доступа и обработки.

Обоснование: MySQL обеспечивает надёжное и эффективное хранение данных, а также обеспечивает возможность масштабирования в будущем.

3. Обработка и анализ данных – данные обрабатываются с использованием математических моделей, алгоритмов и программ на языках программирования (PHP, JavaScript) для решения задач, таких как оптимизация расписания рейсов и анализ пассажиропотока.

Обоснование: это позволяет принимать оперативные решения и оптимизировать операции аэропорта.

4. Визуализация данных – результаты анализа данных отображаются в пользовательском интерфейсе (UI) для администратора аэропорта.

Обоснование: визуализация данных делает информацию более понятной и доступной для принятия решений.

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	Изм № подл.	Взамен име. №	Изм № дубл.	Подп. и дата	данных, а также обеспечивает возможность масштабирования в будущем.
3. Обработка и анализ данных – данные обрабатываются с использованием математических моделей, алгоритмов и программ на языках программирования (PHP, JavaScript) для решения задач, таких как оптимизация расписания рейсов и анализ пассажиропотока.									
Обоснование: это позволяет принимать оперативные решения и оптимизировать операции аэропорта.									
4. Визуализация данных – результаты анализа данных отображаются в пользовательском интерфейсе (UI) для администратора аэропорта.									
Обоснование: визуализация данных делает информацию более понятной и доступной для принятия решений.									
					АРМ Админ Технический проект				Лист
									38

6.2 Обоснование и выбор структуры комплекса технических средств и его функциональных групп

Структура комплекса технических средств должна быть оптимальной для обеспечения надёжного и эффективного функционирования системы управления аэропортом.

Обоснование и выбор структуры должны учитывать следующие аспекты:

- **Централизованная структура** – позволяет эффективно управлять и мониторить все операции аэропорта из одной точки, что упрощает координацию и принятие решений.
- **Функциональные группы** – разделение системы на функциональные группы (например, сбор данных, обработка данных, визуализация данных) обеспечивает логическую организацию и управление различными аспектами системы.
- **Резервирование и отказоустойчивость** – система должна быть спроектирована с учётом резервирования и отказоустойчивости для минимизации рисков сбоев и простоев.

6.3 Комплекс мероприятий по обеспечению надёжности функционирования технических средств

Обеспечение надёжности функционирования технических средств включает в себя следующие мероприятия:

- 1. Регулярное техническое обслуживание** – проведение регулярных проверок и обслуживания оборудования Заказчиком для предотвращения сбоев.
- 2. Обучение и поддержка персонала** – обучение персонала Заказчиком по правилам эксплуатации оборудования и реагированию на возможные ситуации.

Име № подл.	Подп. и дата	Име № дубл.	Подп. и дата	Взамен име. №	Име № дубл.	Подп. и дата	Име № подл.	спроектирована с учётом резервирования и отказоустойчивости для минимизации рисков сбоев и простоев.				
6.3 Комплекс мероприятий по обеспечению надёжности функционирования технических средств												
Обеспечение надёжности функционирования технических средств включает в себя следующие мероприятия:												
1. Регулярное техническое обслуживание – проведение регулярных проверок и обслуживания оборудования Заказчиком для предотвращения сбоев.												
2. Обучение и поддержка персонала – обучение персонала Заказчиком по правилам эксплуатации оборудования и реагированию на возможные ситуации.												

7 Расчёт экономической эффективности системы

7.1 Сводная смета затрат, связанных с эксплуатацией систем

Затраты	руб. / год
Разработка и внедрение системы	200 000
Ежегодные операционные расходы (включая зарплаты администраторов системы, оплату электроэнергии, обслуживание, лицензии на программное обеспечение и т.д.)	1 000 000
Обновление и техническое обслуживание	50 000
Мониторинг и безопасность (антивирусное программное обеспечение, системы безопасности и т.д.)	20 000
Прочие расходы (амортизация, резервы и др.)	10 000
ИТОГО:	1 280 000

7.2 Расчёт годовой экономической эффективности, источниками которой являются оптимизация производственной структуры хозяйства (объединения)

- Источники годовой экономической эффективности системы:
 - **Оптимизация производственной структуры хозяйства (объединения)**

Ожидается, что внедрение системы позволит сэкономить 1 500 000 рублей в год благодаря улучшенной организации и оптимизации производственных процессов, что приведёт к экономии времени, ресурсов и снижению операционных издержек.

- **Снижение себестоимости продукции за счёт рационального использования производственных ресурсов и уменьшения потерь**

Ожидается, что система сократит потери и снизит себестоимость продукции на 200 000 рублей в год благодаря улучшенной организации и оптимизации производственных процессов, что приведёт к уменьшению потерь и более эффективному использованию производственных ресурсов.

– Улучшение принимаемых управленческих решений

Ожидается, что улучшение управленческих решений позволит увеличить прибыль на 100 000 рублей в год благодаря оптимизации бизнес-процессов, выявлению новых возможностей и снижению рисков.

● Годовые доходы от использования системы оцениваются в 1 800 000 рублей в год.

Годовые доходы = 1 500 000 (оптимизация) + 200 000 (снижение себестоимости) + 100 000 (улучшение решений) = 1 800 000 руб.

● Расчёт годовой экономической эффективности:

Годовая экономическая эффективность = Годовые доходы – Годовые затраты

Годовая экономическая эффективность = 1 800 000 – 1 280 000 = 520 000 руб.

Т.е. ожидается, что система внесёт положительный вклад в экономику аэропорта на сумму 520 000 рублей в год.

аэропорта на сумму 520 000 рублей в год.									
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8 Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы

8.1 Перечень организационных мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов

- Проведение анализа текущих бизнес-процессов.
- Разработка новых бизнес-процессов, учитывающих возможности системы.
- Подготовка сотрудников к изменениям в бизнес-процессах через обучение и тренинги.
- Оценка потребностей в персонале и, при необходимости, найм специалистов.
- Разработка плана поэтапного внедрения системы.
- Согласование плана с заинтересованными сторонами.

Име № подл.	Подп. и дата	Взамен име. №	Име № дубл.	Подп. и дата	<div>АРМ Админ</div> <div>Технический проект</div>					Лист
										42
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.						

8.2 Перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования, с указанием сроков и ответственных лиц

Работа	Срок	Ответственный
Разработка технического проекта системы, определение функциональных требований к системе	до 14.09.2023	Наймушина А.Д., Черемисова А.А,
Выбор необходимого программного обеспечения	до 14.09.2023	Наймушина А.Д., Черемисова А.А,
Разработка технического проекта системы	до 05.10.2023	Наймушина А.Д., Черемисова А.А,
Разработка плана внедрения и графика работ	до 31.12.2023	Наймушина А.Д., Черемисова А.А,
Подготовка инфраструктуры для системы, включая серверное оборудование и сетевые настройки	до 31.12.2023	Наймушина А.Д., Черемисова А.А,
Тестирование системы и выявление возможных проблем	до 31.12.2023	Наймушина А.Д., Черемисова А.А,
Подготовка пользовательской документации и обучение персонала	до 31.12.2023	Наймушина А.Д., Черемисова А.А,

Име № подл.	Подп. и дата
Взамен име. №	Име № дубл.
Подп. и дата	
Име № подл.	