



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

**РТУ МИРЭА**

---

---

Институт информационных технологий (ИТ)

Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения (ИиППО)

**ОТЧЁТ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

**по дисциплине «Проектирование информационных систем»**

на тему

**«Автоматизированный гардероб»**

Выполнил студент группы ИКБО-20-21

Сидоров С.Д.

Принял  
*Ассистент*

Литвинов В.В.

Практические работы выполнены

«\_\_»\_\_\_\_\_2024 г.

(подпись студента)

«Зачтено»

«\_\_»\_\_\_\_\_2024 г.

(подпись руководителя)

Москва 2024

## Содержание

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 .....	6
Введение .....	6
1 Общие сведения .....	7
1.1 Список терминов и определений .....	7
2 Требования к системе .....	9
2.1 Требования к системе в целом .....	9
2.1.1 Требования к структуре и функционированию системы .....	9
2.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы .....	9
2.1.3 Показатели назначения .....	10
2.1.4 Требования к надежности .....	10
2.1.5 Требования к безопасности .....	11
2.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике .....	11
2.1.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы .....	11
2.1.9 Требования к защите информации от несанкционированного доступа .....	12
2.1.10 Требования по сохранности информации при авариях .....	12
2.1.11 Требования к защите от влияния внешних воздействий .....	12
2.1.12 Требования к патентной чистоте .....	12
2.1.14 Дополнительные требования .....	12
2.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой .....	13
2.3 Требования к видам обеспечения .....	14
2.3.1 Требования к математическому обеспечению системы .....	14
2.3.2 Требования к информационному обеспечению системы .....	14
2.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы .....	14
2.3.5 Требования к техническому обеспечению системы .....	14
2.3.6 Требования к метрологическому обеспечению системы .....	15
2.3.7 Требования к организационному обеспечению системы .....	15
2.3.8 Требования к методическому обеспечению системы .....	15

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 .....	16
Введение .....	16
1. Список терминов и определений .....	17
2. Результат выполнения задания .....	18
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 .....	21
Введение .....	21
1 Общие сведения .....	22
1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение .....	22
1.2 Номер договора .....	22
1.3 Наименование организаций – Заказчика и Разработчика .....	22
1.4 Основания для разработки системы .....	22
1.5 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы .....	22
1.6 Источники и порядок финансирования работ .....	22
1.7 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы .....	22
1.8 Перечень нормативно-технических документов, методических .....	23
материалов, использованных при разработке ТЗ .....	23
1.9 Определения, обозначения и сокращения .....	23
1.10 Описание бизнес-ролей .....	24
2 Назначение и цели создания (развития) системы .....	26
2.1. Назначение системы .....	26
2.2 Цели создания системы .....	26
3 Характеристика объекта автоматизации .....	27
3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации .....	27
3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации .....	27
4 Требования к системе .....	28
4.1 Требования к системе в целом .....	28
4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы .....	28
4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы .....	28

4.1.3 Показатели назначения .....	29
4.1.4 Требования к надежности .....	29
4.1.5 Требования к безопасности .....	30
4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике .....	30
4.1.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы .....	30
4.1.9 Требования к защите информации от несанкционированного доступа .....	31
4.1.10 Требования по сохранности информации при авариях .....	31
4.1.11 Требования к защите от влияния внешних воздействий .....	31
4.1.12 Требования к патентной чистоте .....	31
4.1.14 Дополнительные требования .....	31
4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой .....	32
4.4 Требования к видам обеспечения .....	36
4.4.1 Требования к математическому обеспечению системы .....	36
4.4.2 Требования к информационному обеспечению системы .....	36
4.4.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы .....	36
4.4.5 Требования к техническому обеспечению системы .....	36
4.4.6 Требования к метрологическому обеспечению системы .....	37
4.4.7 Требования к организационному обеспечению системы .....	37
4.4.8 Требования к методическому обеспечению системы .....	37
5 Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы .....	38
6 Порядок контроля и приёмки системы .....	39
7 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие .....	40
7.1 Приведение поступающей в систему информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ .....	40
7.2 Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации .....	40
7.3 Создание условий функционирования объекта автоматизации, .....	40
при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ .....	40

7.4 Создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб .....	40
7.5 Сроки и порядок комплектования штатов и обучения персонала .....	40
8 Требования к документированию .....	41
9 Источники разработки .....	42
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 .....	43
Введение .....	43
Цель создания ИС .....	43
Краткое описание .....	43
Способ создания ИС .....	44
Средства создания ИС .....	44
Проектирование контекстной диаграммы функциональной модели ИС .....	45
Вывод .....	46
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 .....	47
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6 .....	50
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7 .....	53
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8 .....	56
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9 .....	58
9.1 Наполнение системы .....	58
9.2 Математические расчеты .....	62
9.2.1 Разбиение данных .....	62
9.2.2 Математическое ожидание информационного блока системы .....	63
9.2.3 Дисперсия информационного блока системы .....	63
9.2.4 Среднеквадратичное отклонение .....	63
9.2.5 Энтропия системы .....	64
9.3 Итоговые параметры ИС .....	64
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10 .....	65
Глоссарий .....	65

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

### **Введение**

В настоящее время большинство заведений предоставляющих услуги людям обладают системой хранения личных вещей клиентов в зимнее время. В основном надобность таких систем наступает в холодное время года, начиная с октября по апрель. В такое время большинство посетителей данных заведений желают оставить тяжёлые куртки, шапки и другие предметы верхней одежды в специальной зоне, чтобы облегчить своё время препровождение.

Чаще всего работоспособность системы хранения обеспечивает несколько человек, чья работа заключается в своевременном обмене личной вещи посетителя на какой-либо идентификатор, позволяющий определить, где находится эта вещь. Данный подход отлично себя зарекомендовал в заведениях с небольшим потоком посетителей, таких как кафе или спортзал, которые за счет небольшой проходимости обеспечивают достаточную скорость обработки каждого посетителя. Однако, в местах с большим скоплением людей, использование простого человеческого труда не позволяет создать комфортные условия для взаимодействия с системой хранения.

Информационная система «Автоматизированный гардероб» спроектирована, чтобы уменьшить время получения или сдачи личных вещей в систему хранения, а также для возможности удобного отслеживания её переполнения, свободных мест, а также наличия неисправных блоков.

Целью практической работы является формирование требований к описанной выше системе. Задаaniem практической работы является описание объекта автоматизации, формулировка основных задач автоматизации объекта, описание основных параметров проектируемой информационной системы, описание путей достижения целей. Кроме того, необходимо сформулировать требования к информационной системе.

# **1 Общие сведения**

## **1.1 Список терминов и определений**

Гардероб – автоматизированная система управления хранением верхней одежды посетителей отдельной организации.

АГР (Автоматизированный гардеробный ряд) – отдельная гардеробная линия, обладающая собственной внутренней нумерацией блоков, системой перемещения блоков, системой связи с панелью управления.

БД (База Данных) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

ИП (Интернет-Портал) – многофункциональная площадка с разнообразным интерактивным сервисом, включающая в себя обширные возможности и услуги, в том числе путём предоставления пользователям ссылок на другие сайты.

ИС (Информационная Система) – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию.

СУБД (Система Управления Базами Данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

MS (Microsoft) – одна из крупнейших транснациональных компаний по производству проприетарного программного обеспечения для различного рода вычислительной техники.

CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки.

HTML (Hyper Text Markup Language) – стандартизированный язык разметки веб-страниц во Всемирной паутине.

PHP (Hypertext Preprocessor) – скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений.

### **Описание бизнес-ролей**

Гость – пользователь, имеющий доступ к данным о состоянии АГР, возможность получить или сдать верхнюю одежду в гардероб, запрашивает данные об ячейке хранения с использованием собственного уникального идентификатора.

Работник гардероба - пользователь, обладающий доступом к данным о состоянии АГР, отвечающий за перемещение хранимых вещей от гостя к ячейке. Взаимодействует с данными о запрашиваемой ячейке.

Администратор – специалист, отвечающий за поддержание работы гардероба и за состояние системы передачи данных между АГР и пользователями.



## **2 Требования к системе**

### **2.1 Требования к системе в целом**

#### **2.1.1 Требования к структуре и функционированию системы**

Система имеет модульную структуру, включающую в себя следующие модули:

- модуль раздела «Получить/Сдать»;
- модуль раздела «Личный кабинет»;
- модуль работы автоматизации;
- модуль работы с базой данных;
- модуль раздела «Настройки»;
- модуль раздела «Управление АГР»;
- модуль раздела «Текущее состояние»;

Система должна выполнять следующие функции:

- осуществление автоматической выдачи позиции нахождения ближайшей свободной ячейки хранения;
- осуществление автоматической выдачи позиции нахождения необходимой ячейки хранения;
- осуществление пользовательского ввода данных об результате операции по изменению состояния системы;
- обработка трафика среднего объема;
- информирование о сбоях;
- мониторинг активности пользователей;
- осуществление настройки системы в соответствии с составом АГР

#### **2.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы**

Для поддержания работоспособности системы и эксплуатации веб-интерфейса системы управления гардеробом от персонала не должно требоваться специальных технических навыков, знания технологий или программных продуктов, за исключением общих навыков работы с

персональным компьютером и стандартным веб-браузером (например, MS Internet Explorer 7.0 или выше).

Режим работы администраторов зависит от работы организации, использующей гардероб, за исключением работы по устранению ошибок ПО, которые были обнаружены в период экспериментальной эксплуатации в нерабочее время.

Режим работы других пользователей также зависит от работы организации, использующей гардероб.

### **2.1.3 Показатели назначения**

Подсистемы, разработанные и доработанные в рамках данного раздела, обязательно должны отвечать следующим требованиям:

1. Время на полный запуск (или перезапуск) системы и компонентов системы должно составлять не более 5 минут.
2. Коэффициент юзабилити не менее 85%.
3. Коэффициент достоверности информации не менее 98%
4. Время реагирования администратора на возникшую внештатную ситуацию не более 5 минут.
5. REST API системы: 100 запросов в минуту при времени отклика не более трёх секунд.

Требования к аппаратной части и масштабированию для обеспечения перечисленных показателей должны быть определены на этапе технического проектирования.

### **2.1.4 Требования к надежности**

Программное обеспечение не должно выходить из строя более чем на 3 минуты.

Для устойчивости к потере данных необходимо регулярно производить выгрузку хранимой информации.

Надежность требуемого уровня достигается путем комплексного применения организационных и организационно-технических мероприятий. При этом необходимо использовать соответствующие требованиям

программно-аппаратные средств. В частности, можно использовать следующие базовые подходы:

- системное и базовое ПО и технические средства, соответствующие классу решаемой задачи;
- четкое соблюдение правил эксплуатации, а также регламентных сроков обслуживания используемых программно-аппаратных средств;
- допуск к системе управления только пользователей, прошедших предварительное обучение.

#### **2.1.5 Требования к безопасности**

Безопасность данных пользователей должна обеспечиваться шифрованием, а также обеспечением устойчивости программно-технических средств к возможным кибератакам.

#### **2.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике**

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав системы должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса (GUI). Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм.

#### **2.1.7 Требования к транспортабельности для подвижных АС**

Должна иметься возможность в течении 2ух суток заменить поврежденную часть АГР без применения специализированной техники для транспортировки внутри заведения.

#### **2.1.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы**

Техническим обслуживанием, ремонтом и хранением сервера АС занимаются сетевые инженеры-техники, специалисты по серверным и сетевым технологиям, а также мастера по ремонту компьютерного и другого технического оборудования.

### **2.1.9 Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

При работе с системой необходимо, чтобы данные могли быть восстановлены в случае потери, информация компании и пользователей была защищена от доступа или модификации несанкционированными лицами.

#### **2.1.10 Требования по сохранности информации при авариях**

Серверное программное обеспечение системы должно восстанавливать свое функционирование при перезапуске аппаратных средств. Для обеспечения сохранности данных требуется предусмотреть резервное копирование.

#### **2.1.11 Требования к защите от влияния внешних воздействий**

Требования к защите от влияния внешних воздействий не предъявляются.

#### **2.1.12 Требования к патентной чистоте**

Требования к патентной чистоте не предъявляются.

#### **2.1.13 Требования по стандартизации и унификации**

Для реализации статических страниц и шаблонов должны использоваться языки HTML и CSS. Исходный код должен разрабатываться в соответствии со стандартами W3C (HTML 5). Для реализации интерактивных элементов клиентской части должны использоваться языки JavaScript. Для реализации внутренней логики автоматизации должен использоваться язык PHP.

#### **2.1.14 Дополнительные требования**

Дополнительные требования не предъявляются.

## 2.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

Таблица 1.1 – Требования к функциям, выполняемым системой

Функция	Задача
Осуществление автоматической выдачи позиции нахождения ближайшей свободной ячейки хранения	Запись данных об изменении состояния АГР в БД
	Графическое отображение данных в разделе «Управление АГР»
	Отправка позиции ячейки пользователю
Осуществление автоматической выдачи позиции нахождения необходимой ячейки хранения	Запись данных об изменении состояния АГР в БД
	Графическое отображение данных в разделе «Управление АГР»
	Отправка позиции ячейки пользователю
Осуществление пользовательского ввода данных об результате операции по изменению состояния системы	Запись данных об изменении состояния АГР в БД
	Графическое отображение данных в разделе «Управление АГР»
	Отправка подтверждения принятия результата системой
Обработка трафика среднего объема	Запись данных в БД
	Графическое отображение данных
Информирование о сбоях	Отправка данных на панель управления
Мониторинг активности пользователей	Загрузка данных в БД об активности пользователей в различное время дня
	Отображение данных посещений

## **2.3 Требования к видам обеспечения**

### **2.3.1 Требования к математическому обеспечению системы**

Математическое обеспечение системы должно обеспечивать реализацию перечисленных в данном ТЗ функций, а также выполнение операций конфигурирования, программирования, управления базами данных и документирования. Алгоритмы должны быть разработаны с учетом возможности получения некорректной входной информации и предусматривать соответствующую реакцию на такие события.

### **2.3.2 Требования к информационному обеспечению системы**

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе технического проектирования. Данные, используемые системой, должны храниться в реляционной СУБД. Структура базы данных определяется с учетом особенностей внутренней модели системы принятия решений. Информационный обмен между серверной и клиентской частями системы должен осуществляться по протоколу HTTP.

### **2.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы**

Интернет-портал «Автоматизированный гардероб» должен быть реализован на русском и английском языках. Должна быть предусмотрена возможность переключения между русским и английским языками через настройки внутри системы. Система ввода-вывода должна поддерживать английский и русский языки.

### **2.3.4 Требования к программному обеспечению системы**

Программное обеспечение клиентской части должно удовлетворять следующим требованиям: веб-браузер: Internet Explorer 10.0 и выше, или Firefox 10.0 и выше, или Opera 12 и выше, или Safari 14 и выше, или Chrome 88 и выше; включенная поддержка JavaScript и cookies.

### **2.3.5 Требования к техническому обеспечению системы**

Платформа, на которой будет развернута серверная часть системы, должна удовлетворять следующим минимальным требованиям: не менее 4 GB оперативной памяти; не менее 500 GB свободного места на жестком

диске; ОС на базе Linux или ОС Windows; поддерживаемый протокол передачи данных HTTP / HTTPS, скорость передачи данных 20 Мбит/с; процессор с тактовой частотой не менее 3 GHz и обладать не менее 4 ядер и 4 потоков.

#### **2.3.6 Требования к метрологическому обеспечению системы**

Требования к метрологическому обеспечению не предъявляются.

#### **2.3.7 Требования к организационному обеспечению системы**

Требования к организационному обеспечению не предъявляются.

#### **2.3.8 Требования к методическому обеспечению системы**

Необходимо разработать несколько типов руководств:

- руководство пользователя для администраторов ресурса;
- руководство пользователя для клиентов сервиса.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

### **Введение**

В настоящее время большинство заведений предоставляющих услуги людям обладают системой хранения личных вещей клиентов в зимнее время. В основном надобность таких систем наступает в холодное время года, начиная с октября по апрель. В такое время большинство посетителей данных заведений желают оставить тяжёлые куртки, шапки и другие предметы верхней одежды в специальной зоне, чтобы облегчить своё время препровождение.

Чаще всего работоспособность системы хранения обеспечивает несколько человек, чья работа заключается в своевременном обмене личной вещи посетителя на какой-либо идентификатор, позволяющий определить, где находится эта вещь. Данный подход отлично себя зарекомендовал в заведениях с небольшим потоком посетителей, таких как кафе или спортзал, которые за счет небольшой проходимости обеспечивают достаточную скорость обработки каждого посетителя. Однако, в местах с большим скоплением людей, использование простого человеческого труда не позволяет создать комфортные условия для взаимодействия с системой хранения.

Информационная система «Автоматизированный гардероб» спроектирована, чтобы уменьшить время получения или сдачи личных вещей в систему хранения, а также для возможности удобного отслеживания её переполнения, свободных мест, а также наличия неисправных блоков.

Целью практической работы является создание диаграммы прецедентов для описанной выше информационной системы. Задаaniem практической работы является создание диаграммы прецедентов с использованием draw.io, включающую в себя действующих субъектов, прецеденты и комментарии, призванные пояснять созданные взаимодействия. Также должны быть созданы отношения и зависимости между нарисованными прецедентами.



## **1. Список терминов и определений**

Гардероб – автоматизированная система управления хранением верхней одежды посетителей отдельной организации.

АГР (Автоматизированный гардеробный ряд) – отдельная гардеробная линия, обладающая собственной внутренней нумерацией блоков, системой перемещения блоков, системой связи с панелью управления.

БД (База Данных) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

ИП (Интернет-Портал) – многофункциональная площадка с разнообразным интерактивным сервисом, включающая в себя обширные возможности и услуги, в том числе путём предоставления пользователям ссылок на другие сайты.

ИС (Информационная Система) – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию.

СУБД (Система Управления Базами Данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

MS (Microsoft) – одна из крупнейших транснациональных компаний по производству проприетарного программного обеспечения для различного рода вычислительной техники.

CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки.

HTML (Hyper Text Markup Language) – стандартизированный язык разметки веб-страниц во Всемирной паутине.

PHP (Hypertext Preprocessor) – скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений.

## 2. Результат выполнения задания

Действующие субъекты: гость, работник гардероба и администратор.

Прецеденты: добавление новых АГР, просмотр состояния системы, получение места на АГР, получение вещей с АГР, помещение вещей на АГР и т.д.

На рисунке 2.1 представлена диаграмма прецедентов системы автоматизированного гардероба.

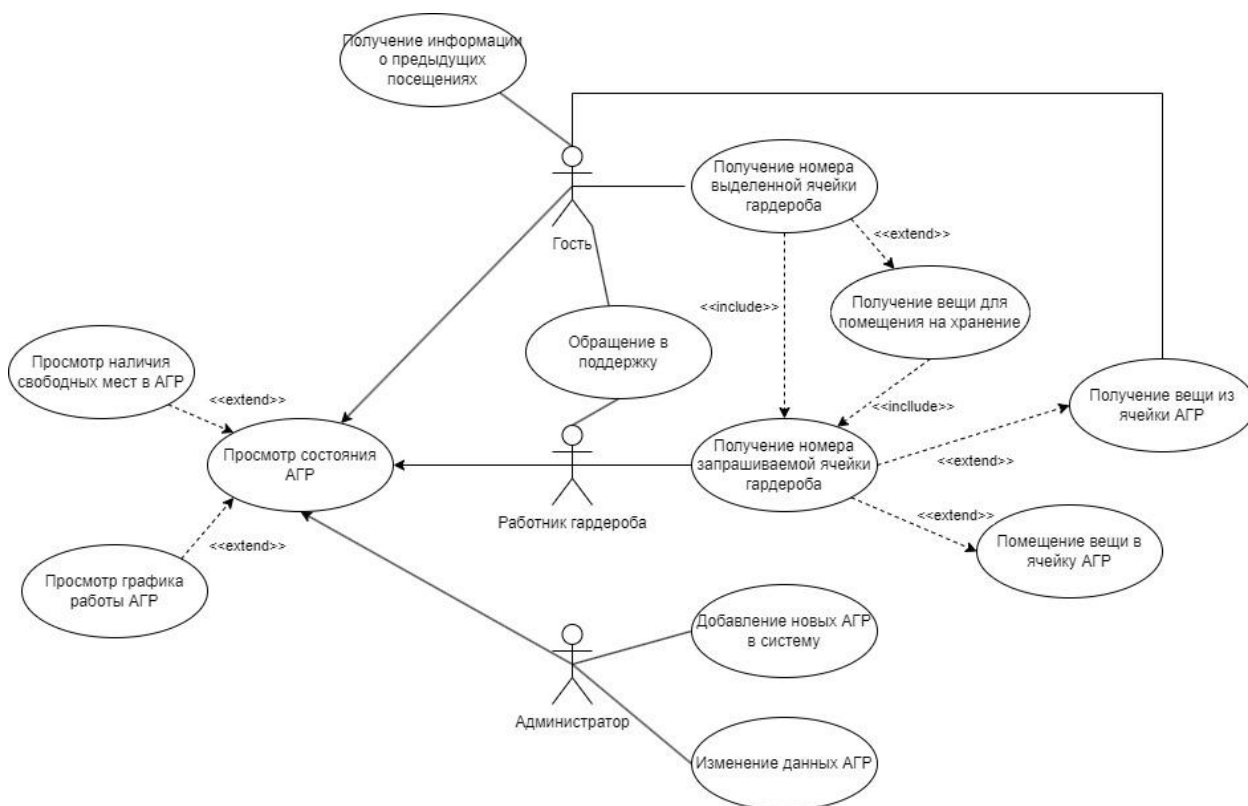


Рисунок 2.1 - диаграмма прецедентов системы автоматизированного гардероба

Описание прецедентов представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Описание прецедентов

Прецедент	Описание прецедента
Просмотр состояния АГР	Просмотр пользователем страницы с текущим статусом работы АГР

Продолжение таблицы 2.1

<b>Прецедент</b>	<b>Описание прецедента</b>
Просмотр наличия свободных мест в АГР	Просмотр пользователем страницы с информацией об общем количестве и количестве занятых мест АГР
Просмотр графика работы АГР	Просмотр пользователем страницы с информацией о графике и режиме работы АГР
Получение информации о предыдущих посещениях	Просмотр пользователем страницы с таблицей посещений выбранного гардероба за выбранный период
Обращение в поддержку	Отправка пользователем сообщения, содержащего информацию о возникшем вопросе, а также данные пользователя
Добавление новых АГР в систему	Ввод администратором данных о принадлежности АГР гардеробу, вместимости и графике работы
Изменение данных АГР в системе	Изменение администратором данных о принадлежности АГР гардеробу, вместимости и графике работы
Получение номера выделенной ячейки гардероба	Получение пользователем номера ячейки в выбранной АГР после передачи уникального идентификатора пользователя
Получение номера запрашиваемой ячейки в гардеробе	Получение работником гардероба номера ячейки принадлежащей пользователю, предоставившему свой уникальный идентификатор

Продолжение таблицы 2.1

<b>Прецедент</b>	<b>Описание прецедента</b>
Получение вещи для помещения на хранения	Получение работником гардероба от пользователя вещи для помещения на хранение
Получение вещи из ячейки АГР	Получением пользователем вещи помещённой на хранение из ячейки АГР
Помещение вещи в ячейку АГР	Помещение работником гардероба вещи, переданной на хранение, в ячейку АГР

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

### **Введение**

В настоящее время большинство заведений предоставляющих услуги людям обладают системой хранения личных вещей клиентов в зимнее время. В основном надобность таких систем наступает в холодное время годно, начиная с октября по апрель. В такое время большинство посетителей данных заведений желают оставить тяжёлые куртки, шапки и другие предметы верхней одежды в специальной зоне, чтобы облегчить своё время препровождение.

Чаще всего работоспособность системы хранения обеспечивает несколько человек, чья работа заключается в своевременном обмене личной вещи посетителя на какой-либо идентификатор, позволяющий определить, где находится эта вещь. Данный подход отлично себя зарекомендовал в заведениях с небольшим потоком посетителей, таких как кафе или спортзал, которые за счёт небольшой проходимости обеспечивают достаточную скорость обработки каждого посетителя. Однако, в местах с большим скоплением людей, использование простого человеческого труда не позволяет создать комфортные условия для взаимодействия с системой хранения.

Информационная система «Автоматизированный гардероб» спроектирована, чтобы уменьшить время получения или сдачи личных вещей в систему хранения, а также для возможности удобного отслеживания её переполнения, свободных мест, а также наличия неисправных блоков.

Целью практической работы является формирование требований к описанной выше системе. Задаaniem практической работы является описание объекта автоматизации, формулировка основных задач автоматизации объекта, описание основных параметров проектируемой информационной системы, описание путей достижения целей. Кроме того, необходимо сформулировать требования к информационной системе.

## **1 Общие сведения**

### **1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение**

Наименование системы: Автоматизированный Гардероб.

Условное обозначение: АГ.

### **1.2 Номер договора**

Шифр темы: АИС-ММ.

Номер контракта: №1/11-11-11-001 от 09.02.2024.

### **1.3 Наименование организаций – Заказчика и Разработчика**

Заказчиком системы является РТУ МИРЭА.

Адрес заказчика: Проспект Вернадского, д. 78

Разработчиком системы является ООО “Еловая”.

### **1.4 Основания для разработки системы**

Работа по созданию системы ускоренного доступа к ячейкам хранения гардероба.

### **1.5 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы**

Плановый срок начала работ по созданию системы ИП автоматизированного гардероба – 16 февраля 2024 года.

Плановый срок окончания работ по созданию системы ИП автоматизированного гардероба – 25 мая 2024 года.

### **1.6 Источники и порядок финансирования работ**

Собственные средства разработчика.

### **1.7 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы**

Результаты работ передаются Заказчику в порядке, определённом контрактом в соответствии с Календарным планом работ контракта на основании

Акт сдачи-приемки выполненных работ (этапа работ).

Документация АГ передается на бумажных (два экземпляра, один экземпляр после подписания Заказчиком должен быть возвращён

Исполнителю) и на машинных носителях (DVD) (в двух экземплярах).

Текстовые документы, передаваемые на машинных носителях, должны быть представлены в форматах PDF.

Все материалы передаются с сопроводительными документами Исполнителя.

### **1.8 Перечень нормативно-технических документов, методических материалов, использованных при разработке ТЗ**

При разработке автоматизированной системы и создании проектноэксплуатационной документации Исполнитель должен руководствоваться требованиями следующих нормативных документов:

ГОСТ 19.106-78. Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

ГОСТ 34.602 – 2020 Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ Р 59793-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ 34.201–2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

ГОСТ Р 59795-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

### **1.9 Определения, обозначения и сокращения**

Гардероб – автоматизированная система управления хранением верхней одежды посетителей отдельной организации.

АГР (Автоматизированный гардеробный ряд) – отдельная гардеробная линия, обладающая собственной внутренней нумерацией блоков, системой перемещения блоков, системой связи с панелью управления.

БД (База Данных) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

ИП (Интернет-Портал) – многофункциональная площадка с разнообразным интерактивным сервисом, включающая в себя обширные возможности и услуги, в том числе путём предоставления пользователям ссылок на другие сайты.

ИС (Информационная Система) – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию.

СУБД (Система Управления Базами Данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

MS (Microsoft) – одна из крупнейших транснациональных компаний по производству проприетарного программного обеспечения для различного рода вычислительной техники.

CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки.

HTML (Hyper Text Markup Language) – стандартизированный язык разметки веб-страниц во Всемирной паутине.

PHP (Hypertext Preprocessor) – скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений.

### **1.10 Описание бизнес-ролей**

Гость – пользователь, имеющий доступ к данным о состоянии АГР, возможность получить или сдать верхнюю одежду в гардероб, запрашивает данные об ячейке хранения с использованием собственного уникального идентификатора.



Работник гардероба - пользователь, обладающий доступом к данным о состоянии АГР, отвечающий за перемещение хранимых вещей от гостя к ячейке. Взаимодействует с данными о запрашиваемой ячейке.

Администратор – специалист, отвечающий за поддержание работы гардероба и за состояние системы передачи данных между АГР и пользователями.

## **2 Назначение и цели создания (развития) системы**

### **2.1. Назначение системы**

Система интернет-портала автоматизированного гардероба предназначена для увеличения пропускной способности гардеробов.

### **2.2 Цели создания системы**

Основными целями создания ИС являются:

- Увеличение пропускной способности гардеробов
- Уменьшение затрат на персонал
- Уменьшение количества случаев утери номера ячейки гардероба

### **3 Характеристика объекта автоматизации**

#### **3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации**

Объектом автоматизации является ИП гардероб. В независимости от рода занятия пользователя.

#### **3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации**

Условия эксплуатации комплекса технических средств Системы должны соответствовать условиям эксплуатации группы 2 ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортировка, хранение».

Условия эксплуатации персональных компьютеров Системы соответствуют Гигиеническим требованиям к видео-дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2.542-96).

Исполнитель должен проверить соблюдение условий эксплуатации комплекса технических средств на этапе технического проектирования.

## **4 Требования к системе**

### **4.1 Требования к системе в целом**

#### **4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы**

Система имеет модульную структуру, включающую в себя следующие модули:

- модуль раздела «Получить/Сдать»;
- модуль раздела «Личный кабинет»;
- модуль работы автоматизации;
- модуль работы с базой данных;
- модуль раздела «Настройки»;
- модуль раздела «Управление АГР»;
- модуль раздела «Текущее состояние»;

Система должна выполнять следующие функции:

- осуществление автоматической выдачи позиции нахождения ближайшей свободной ячейки хранения;
- осуществление автоматической выдачи позиции нахождения необходимой ячейки хранения;
- осуществление пользовательского ввода данных об результате операции по изменению состояния системы;
- обработка трафика среднего объема;
- информирование о сбоях;
- мониторинг активности пользователей;
- осуществление настройки системы в соответствии с составом АГР.

#### **4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы**

Для поддержания работоспособности системы и эксплуатации веб-интерфейса системы управления гардеробом от персонала не должно требоваться специальных технических навыков, знания технологий или программных продуктов, за исключением общих навыков работы с

персональным компьютером и стандартным веб-браузером (например, MS Internet Explorer 7.0 или выше).

Режим работы администраторов зависит от работы организации, использующей гардероб, за исключением работы по устранению ошибок ПО, которые были обнаружены в период экспериментальной эксплуатации в нерабочее время.

Режим работы других пользователей также зависит от работы организации, использующей гардероб.

#### **4.1.3 Показатели назначения**

Подсистемы, разработанные и доработанные в рамках данного раздела, обязательно должны отвечать следующим требованиям:

1. Время на полный запуск (или перезапуск) системы и компонентов системы должно составлять не более 5 минут.
2. Коэффициент юзабилити не менее 85%.
3. Коэффициент достоверности информации не менее 98%
4. Время реагирования администратора на возникшую внештатную ситуацию не более 5 минут.
5. REST API системы: 100 запросов в минуту при времени отклика не более трёх секунд.

Требования к аппаратной части и масштабированию для обеспечения перечисленных показателей должны быть определены на этапе технического проектирования.

#### **4.1.4 Требования к надежности**

Программное обеспечение не должно выходить из строя более чем на 3 минуты.

Для устойчивости к потере данных необходимо регулярно производить выгрузку хранимой информации.

Надежность требуемого уровня достигается путем комплексного применения организационных и организационно-технических мероприятий. При этом необходимо использовать соответствующие требованиям

программно-аппаратные средств. В частности, можно использовать следующие базовые подходы:

- системное и базовое ПО и технические средства, соответствующие классу решаемой задачи;
- четкое соблюдение правил эксплуатации, а также регламентных сроков обслуживания используемых программно-аппаратных средств;
- допуск к системе управления только пользователей, прошедших предварительное обучение.

#### **4.1.5 Требования к безопасности**

Безопасность данных пользователей должна обеспечиваться шифрованием, а также обеспечением устойчивости программно-технических средств к возможным кибератакам.

#### **4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике**

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав системы должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса (GUI). Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм.

#### **4.1.7 Требования к транспортабельности для подвижных АС**

Должна иметься возможность в течении 2ух суток заменить поврежденную часть АГР без применения специализированной техники для транспортировки внутри заведения.

#### **4.1.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы**

Техническим обслуживанием, ремонтом и хранением сервера АС занимаются сетевые инженеры-техники, специалисты по серверным и сетевым технологиям, а также мастера по ремонту компьютерного и другого технического оборудования.

#### **4.1.9 Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

При работе с системой необходимо, чтобы данные могли быть восстановлены в случае потери, информация компании и пользователей была защищена от доступа или модификации несанкционированными лицами.

#### **4.1.10 Требования по сохранности информации при авариях**

Серверное программное обеспечение системы должно восстанавливать свое функционирование при перезапуске аппаратных средств. Для обеспечения сохранности данных требуется предусмотреть резервное копирование.

#### **4.1.11 Требования к защите от влияния внешних воздействий**

Требования к защите от влияния внешних воздействий не предъявляются.

#### **4.1.12 Требования к патентной чистоте**

Требования к патентной чистоте не предъявляются.

#### **4.1.13 Требования по стандартизации и унификации**

Для реализации статических страниц и шаблонов должны использоваться языки HTML и CSS. Исходный код должен разрабатываться в соответствии со стандартами W3C (HTML 5). Для реализации интерактивных элементов клиентской части должны использоваться языки JavaScript. Для реализации внутренней логики автоматизации должен использоваться язык PHP.

#### **4.1.14 Дополнительные требования**

Дополнительные требования не предъявляются.

## 4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

Таблица 3.1 – Требования к функциям, выполняемым системой

Функция	Задача
Осуществление автоматической выдачи позиции нахождения ближайшей свободной ячейки хранения	Запись данных об изменении состояния АГР в БД
	Графическое отображение данных в разделе «Управление АГР»
	Отправка позиции ячейки пользователю
Осуществление автоматической выдачи позиции нахождения необходимой ячейки хранения	Запись данных об изменении состояния АГР в БД
	Графическое отображение данных в разделе «Управление АГР»
	Отправка позиции ячейки пользователю
Осуществление пользовательского ввода данных об результате операции по изменению состояния системы	Запись данных об изменении состояния АГР в БД
	Графическое отображение данных в разделе «Управление АГР»
	Отправка подтверждения принятия результата системой
Обработка трафика среднего объема	Запись данных в БД
	Графическое отображение данных
Информирование о сбоях	Отправка данных на панель управления
Мониторинг активности пользователей	Загрузка данных в БД об активности пользователей в различное время дня
	Отображение данных посещений





### 4.3 Функциональная структура системы

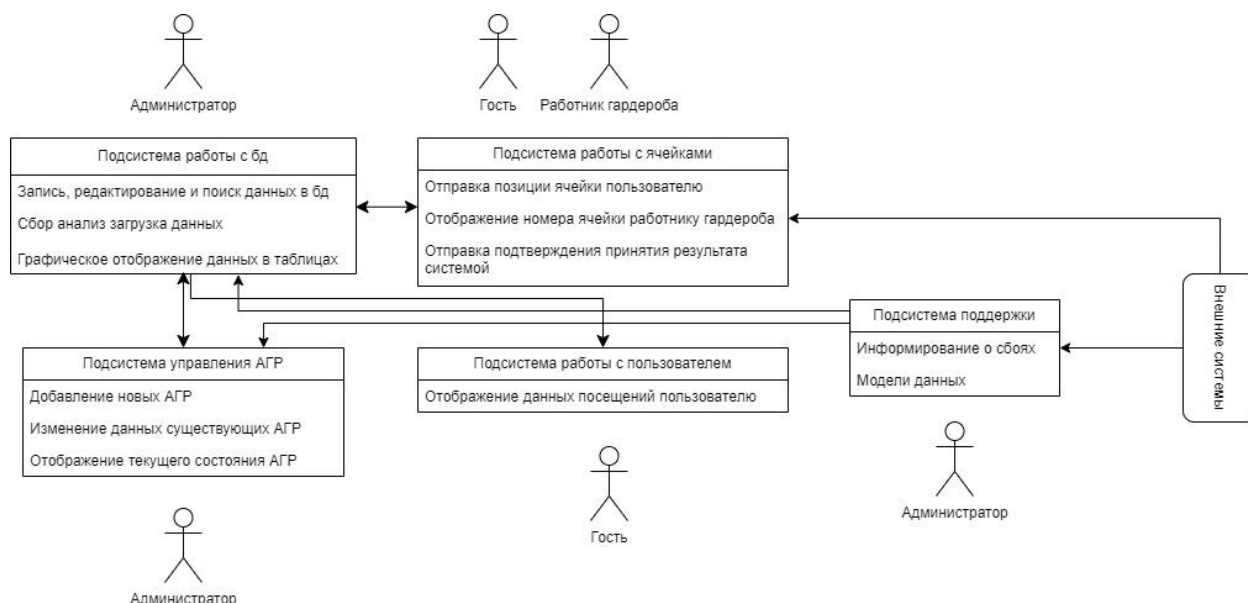


Рисунок 3.1 - Структурная диаграмма

Связь «Подсистема работы с бд - Подсистема управления АГР» определяет процесс добавления / изменения данных в БД при добавлении новых АГР и изменении данных существующих АГР, процесс просмотра состояния АГР путем извлечения данных из БД.

Связь «Подсистема работы с бд - подсистема работы с пользователем» определяет процесс просмотра данных посещений пользователя путем извлечения данных из БД.

Связь «Подсистема работы с бд - подсистема работы с ячейками» определяет процесс получения номера выделенной ячейки пользователя путем извлечения данных из БД, процесс добавления данных о состоянии ячейки в БД при добавлении / извлечении хранимых вещей.

Связь «Подсистема работы с бд - подсистема поддержки» - определяет работу администратора при сбоях в БД, процесс передачи уведомлений о сбоях в БД и дальнейшее устранение неполадок администратором.

Связь «Подсистема поддержки - подсистема управления АГР» - определяет порядок установки состояния АГР при наличии сбоя в системе.

Связь «Внешние системы - подсистема поддержки» - говорит о использовании внешнего сервиса для создания и передачи сообщений от пользователя.

Связь «Внешние системы - подсистема работы с ячейками» - говорит о использовании внешнего сервиса для передачи уникального идентификатора пользователя.

#### **4.4 Требования к видам обеспечения**

##### **4.4.1 Требования к математическому обеспечению системы**

Математическое обеспечение системы должно обеспечивать реализацию перечисленных в данном ТЗ функций, а также выполнение операций конфигурирования, программирования, управления базами данных и документирования. Алгоритмы должны быть разработаны с учетом возможности получения некорректной входной информации и предусматривать соответствующую реакцию на такие события.

##### **4.4.2 Требования к информационному обеспечению системы**

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе технического проектирования. Данные, используемые системой, должны храниться в реляционной СУБД. Структура базы данных определяется с учетом особенностей внутренней модели системы принятия решений. Информационный обмен между серверной и клиентской частями системы должен осуществляться по протоколу HTTP.

##### **4.4.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы**

Интернет-портал «Автоматизированный гардероб» должен быть реализован на русском и английском языках. Должна быть предусмотрена возможность переключения между русским и английским языками через настройки внутри системы. Система ввода-вывода должна поддерживать английский и русский языки.

##### **4.4.4 Требования к программному обеспечению системы**

Программное обеспечение клиентской части должно удовлетворять следующим требованиям: веб-браузер: Internet Explorer 10.0 и выше, или Firefox 10.0 и выше, или Opera 12 и выше, или Safari 14 и выше, или Chrome 88 и выше; включенная поддержка JavaScript и cookies.

##### **4.4.5 Требования к техническому обеспечению системы**

Платформа, на которой будет развернута серверная часть системы, должна удовлетворять следующим минимальным требованиям: не менее 4 GB оперативной памяти; не менее 500 GB свободного места на жестком

диске; ОС на базе Linux или ОС Windows; поддерживаемый протокол передачи данных HTTP / HTTPS, скорость передачи данных 20 Мбит/с; процессор с тактовой частотой не менее 3 GHz и обладать не менее 4 ядер и 4 потоков.

#### **4.4.6 Требования к метрологическому обеспечению системы**

Требования к метрологическому обеспечению не предъявляются.

#### **4.4.7 Требования к организационному обеспечению системы**

Требования к организационному обеспечению не предъявляются.

#### **4.4.8 Требования к методическому обеспечению системы**

Необходимо разработать несколько типов руководств:

- руководство пользователя для администраторов ресурса;
- руководство пользователя для клиентов сервиса.

## 5 Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы

Разработка системы предполагается по укрупненному календарному плану, приведённому в таблице 5.1.

Таблица 3.2 - Календарный план работа по созданию АС АГ

Этапы работ	Содержание работ	Сроки
1. Исследование и обоснование создания АС	1.1 Обследование (сбор и анализ данных) автоматизированного объекта, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	16.02.2024 - 23.02.2024
2. Составление технического задания	2.1 Разработка функциональных и нефункциональных требований к системе	24.02.2024 - 28.02.2024
3. Эскизное проектирование	3.1 Разработка предварительных решений по выбранному варианту АС и отдельными видам обеспечения	01.03.2024 - 09.03.2024
4. Техническое проектирование	4.1 Разработка диаграмм	10.03.2024 - 17.03.2024
	4.2 Разработка макетов интерфейса	18.03.2024 - 31.03.2024
5. Разработка программной части	5.1 Разработка модуля “Получить/Сдать”	01.04.2024 - 25.04.2024
	5.2 Разработка модуля “Личный кабинет”	
	5.3 Разработка модуля автоматизации	
	5.4 Разработка модуля работы с базой данных	
	5.5 Разработка модуля “Настройка”	
	5.6 Разработка модуля “Управление АГР”	
	5.7 Разработка модуля “Текущее состояние”	
6. Предварительные комплексные испытания	6.1 Проверка работоспособности системы в условиях, приближенных к реальным	26.04.2024 - 03.05.2024
7. Опытная эксплуатация	7.1. Эксплуатация с привлечением небольшого количества участников	04.05.2024 - 10.05.2024
	7.2. Устранение замечаний, выявленных при эксплуатации, АС	11.05.2024 - 15.05.2024
8. Ввод в промышленную эксплуатацию	8.1. Приемка АС в промышленную эксплуатацию (внедрение АС)	16.05.2024 - 25.05.2024

## **6 Порядок контроля и приёмки системы**

В соответствии с разделом 5 необходимо на каждой стадии создания системы установить контроль и приемку результатов работ.

На стадии 5 происходит прием готовой версии программного продукта (модели), а остальные результаты работ представляются в виде документов согласно таблице 3.1.

Приемка этапа включает в себя рассмотрение и оценку объема работ и предоставленной технической документации в соответствии с требованиями технического задания.

Организацию и проведение приемки системы должен осуществлять заказчик, а приемка системы должна производиться только после того, как будут выполнены все задачи системы.

Заказчик обязан предоставить материальную часть (технические средства), проектную документацию и специально выделенный персонал.

Последним этапом при приёмке системы является составление акта приёмки.

## **7 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие**

Для обеспечения готовности объекта к вводу системы в действие провести комплекс мероприятий:

- приобрести компоненты программного обеспечения, заключить договора на их лицензионное использование;
- завершить работы по установке технических средств;
- провести диагностику устойчивости сети к нагрузкам;
- провести обучение сотрудников.

### **7.1 Приведение поступающей в систему информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ**

Информация вводится пользователем в разработанные экранные формы компонентов системы.

### **7.2 Изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации**

Изменений не требуется.

### **7.3 Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ**

Для функционирования создаваемой системы требуется платформа, технические характеристики которой соответствуют предъявленным.

### **7.4 Создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб**

Для функционирования системы не требуется дополнительных подразделений и служб.

### **7.5 Сроки и порядок комплектования штатов и обучения персонала**

Комплектование штатов подразделений и служб, необходимых для функционирования системы, а также подготовка их сотрудников должны быть завершены до начала опытной эксплуатации системы.



## **8 Требования к документированию**

Проектная документация должна быть разработана в соответствии с ГОСТ 34.201-2020 и ГОСТ 7.32-2017.

Отчетные материалы должны включать в себя текстовые материалы (представленные в виде бумажной копии и на цифровом носителе в формате MS Word) и графические материалы.

Предоставить документы:

- 1) схема функциональной структуры автоматизируемой деятельности;
- 2) описание технологического процесса обработки данных;
- 3) описание информационного обеспечения;
- 4) описание программного обеспечения АС;
- 5) схема логической структуры БД;
- 6) руководство пользователя;
- 7) описание контрольного примера (по ГОСТ 24.102);
- 8) протокол испытаний (по ГОСТ 24.102).

## **9 Источники разработки**

- ГОСТ 34.602-2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

- ГОСТ Р 59793-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

- ГОСТ 34.201-2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

- ГОСТ Р 59795-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

- ГОСТ 19.106-78. Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

- ГОСТ 19.105-78. Единая система программной документации. Общие требования к программным документам.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

### **Введение**

Для проектирования была выбрана информационная система автоматизации гардероба. Название системы «Автоматизированный гардероб». Система создаётся для уменьшения времени затрачиваемого на обращение в гардероб.

### **Цель создания ИС**

Целью создания ИС является:

- автоматизация процессов управления складами и снабжением;
- оперативный доступ к информации о состоянии складских запасов;
- информирование о необходимости пополнения запасов и о ближайших заказах.

По определению ИС: «Информационная система – это сложный программный комплекс, который способен собирать, сохранять, обрабатывать и выдавать по запросу пользователя информацию». Проектируемая ИС полностью удовлетворяет всему перечню требований, указанных в определении, т.к.:

1. Сайт собирает информацию о посещениях пользователями различных мест использующих автоматизированный гардероб, а также персональные данные пользователей.
2. Хранит полученную информацию в базе данных.
3. Информация из подпунктов выше обрабатывается, на основе чего при помощи специальных алгоритмов пользователь при каждом новом посещении пользователь получает более эффективный вариант размещения в ячейке гардероба.
4. Доступ пользователей к информации на сайте (история посещений, обезличенная статистика посещений других пользователей).

### **Краткое описание**

ИС «Автоматизированный гардероб» представлена в виде сайта. Сайт является удобным интернет-сервисом, предоставляющим информацию о

текущем состоянии АГР, а также дающим возможность получить доступ к ячейке гардероба на основании уникального идентификатора пользователя. Для уменьшения затрат на оборудование необходимого для функционирования отдельно взятого автоматизированного гардероба сайт адаптирован для мобильных устройств и представлен на русском и английском языках.

Одно из важных достоинств проектируемой ИС - большой функционал для незарегистрированных пользователей. Незарегистрированный пользователь обладает возможностью использовать все функции автоматизированного гардероба. Это даст дополнительную возможность использовать автоматизированный гардероб для пользователей, посещающих организацию впервые.

### **Способ создания ИС**

В качестве способа определения требований была выбрана методология «последовательных приближений», которая основана на том, что все расчёты и графические построения, связанные с определением основных элементов, разбиваются на несколько более мелких элементов, в которых происходит их уточнение. Данный метод также хорошо сочетается с нотацией IDEF0, которая основана на декомпозиции каждого блока на более мелких с уточнением деталей.

### **Средства создания ИС**

В качестве средств создания ИС были использованы языки программирования JavaScript, HTML, CSS, СУБД PostgreSQL, React.js для реализации серверной части приложения и сервис для развертывания сервера Apache HTTP Server. Для моделирования проектируемой ИС будет использоваться нотация IDEF0 в CASE-средстве Ramus Educational.

## **Проектирование контекстной диаграммы функциональной модели ИС**

Была спроектирована контекстная диаграмма А-0 в нотации IDEF0. В качестве управления были выбраны следующие нормативные и правовые документы:

1. Законодательство;
2. Политика организации;
3. Алгоритмы для вычисления наиболее эффективного расположения ячейки пользователя.

В качестве входящих информационных потоков, которые подлежат обработке и преобразованию в процессе работы ИС, были указаны:

1. Уникальный идентификатор пользователя;
2. Вещь к помещению.

В качестве механизмов (ресурсов, выполняющих работу) были выделены:

1. Гость;
2. Работник гардероба;
3. Приложение

В качестве выходов получены следующие информационные элементы:

1. Вещь побывавшая в гардеробе;.
2. Обновлённая история посещений

На рисунке 4.1 представлена контекстная диаграмма проектируемой информационной систем

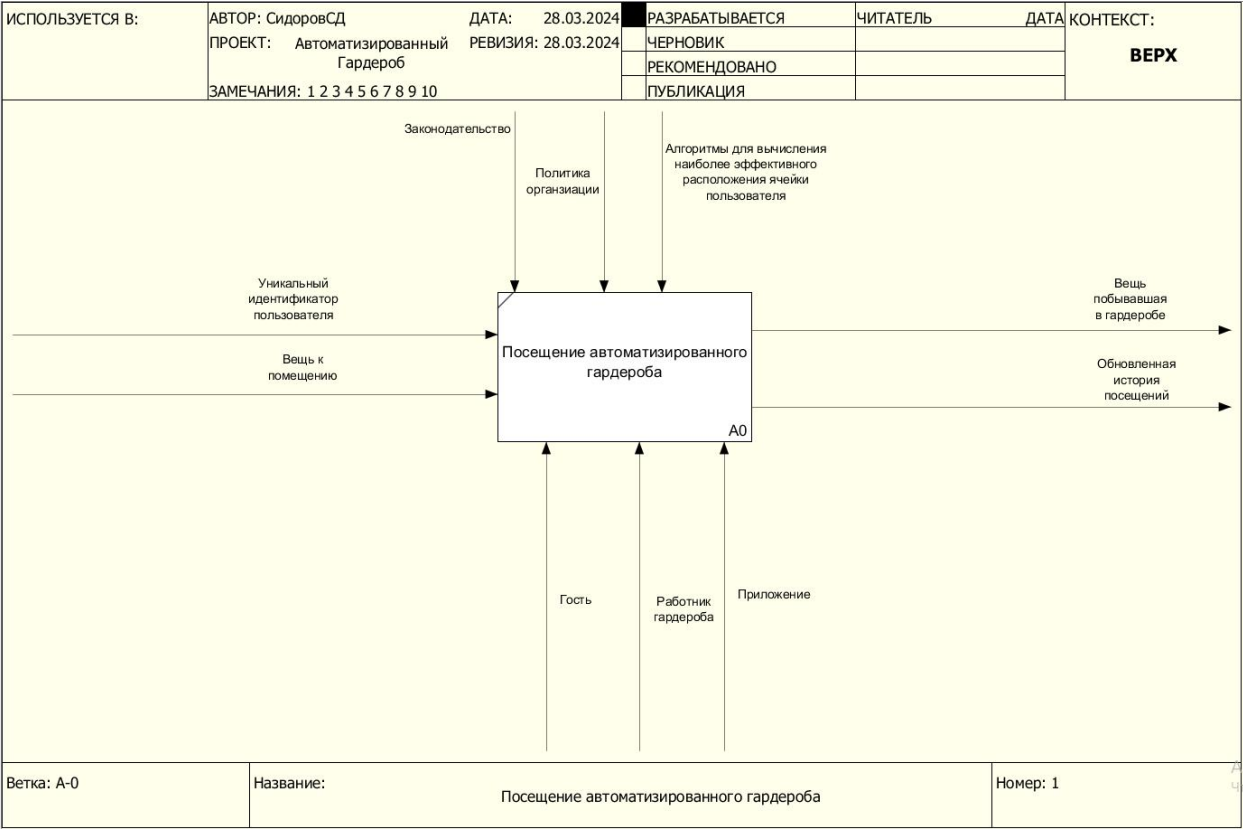


Рисунок 4.1 - Контекстная диаграмма проектируемой ИС

Вывод

В результате выполнения данной практической работы определена цель, способ и средства создания ИС, составлено краткое описание, а также смоделирована контекстная диаграмма A-0 в нотации IDEF0.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

При декомпозиции контекстной диаграммы «Посещение автоматизированного гардероба» были спроектированы следующие функциональные блоки:

1. Идентификация пользователя (A1);
2. Помещение вещи в ячейку гардероба (A2);
3. Извлечение вещи из ячейки гардероба (A3).

Все процессы проходят на основе законодательства и политики организации.

Функциональный блок «Идентификация пользователя». В этом процессе выполняется идентификация пользователя. Процесс выполняется с помощью приложения и гостя. В результате отработки процесса получится информация о выделенной ячейке, которая потребуется в следующем процессе. Данный процесс регулируется также алгоритмом для вычисления наиболее эффективного размещения вещей в ячейках гардероба.

Функциональный блок «Помещение вещи в ячейку гардероба». В этом процессе происходит помещение вещи гостя в ячейку гардероба. На вход поступают информация о выделенной ячейке и вещь.. Процесс выполняется с помощью приложения, гостя и работника гардероба. На выходе получают вещь на хранении и обновлённая информация о ячейке.

Функциональный блок «Извлечение вещи из ячейки гардероба». В этом процессе происходит извлечение вещи гостя из ячейки гардероба. На вход поступают обновлённая информация о ячейке и вещь на хранении. Процесс выполняется с помощью приложения, гостя и работника гардероба. На выходе получается вещь побывавшая в гардеробе и обновленная история посещений.

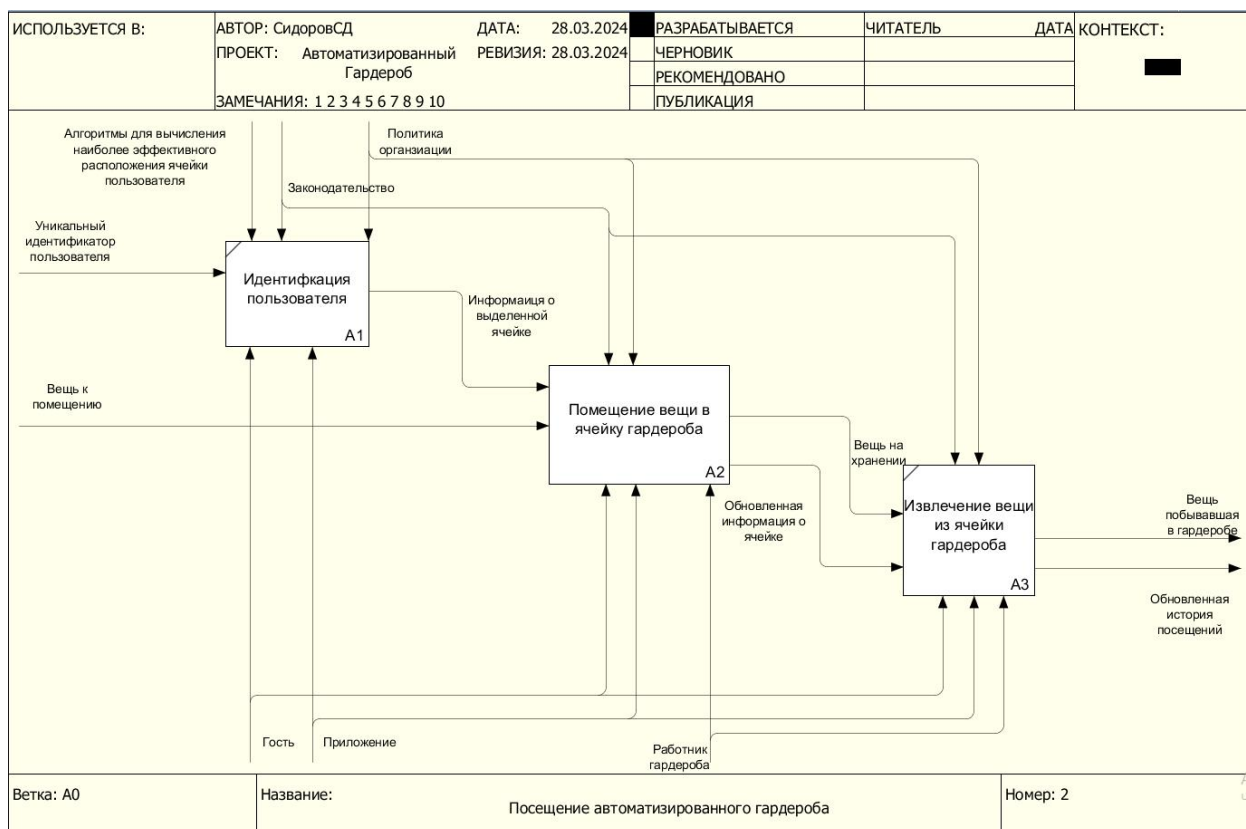


Рисунок 5.1 - Декомпозиция контекстной диаграммы

Далее произведём декомпозицию функционального блока «Помещение вещи в ячейку гардероба». В результате получены следующие функциональные блоки:

1. Получение номера ячейки (A21);
2. Передача вещи для помещения в ячейку(A22);
3. Помещение вещи в ячейку (A23);
4. Обновление статуса ячейки (A24).

Функциональный блок «Получение номера ячейки». В этом процессе происходит извлечение номера ячейки из информации о ячейке для работника гардероба. На вход поступает информация о выделенной ячейке. Процесс выполняется с помощью приложения и работника гардероба. На выходе получается номер выделенной ячейки.

Функциональный блок «Передача вещи для помещения в ячейку». В этом процессе происходит получение вещи к помещению работником гардероба от гостя. На вход поступает вещь к помещению. Процесс



выполняется с помощью работника гардероба и гостя. На выходе получается переданная работнику гардероба вещь.

Функциональный блок «Помещение вещи в ячейку». В этом процессе происходит помещение вещи в ячейку гардероба. На вход поступает номер выделенной ячейки и переданная работнику гардероба вещь. Процесс выполняется с помощью приложения и работника гардероба. На выходе получается вещь на хранении и новый статус ячейки.

Функциональный блок «Обновление статуса ячейки». В этом процессе происходит обновление статуса ячейки. На вход поступает новый статус ячейки. Процесс выполняется с помощью приложения. На выходе получается обновлённая информация о ячейке.

Результат декомпозиции представлена на рисунке 5.2.

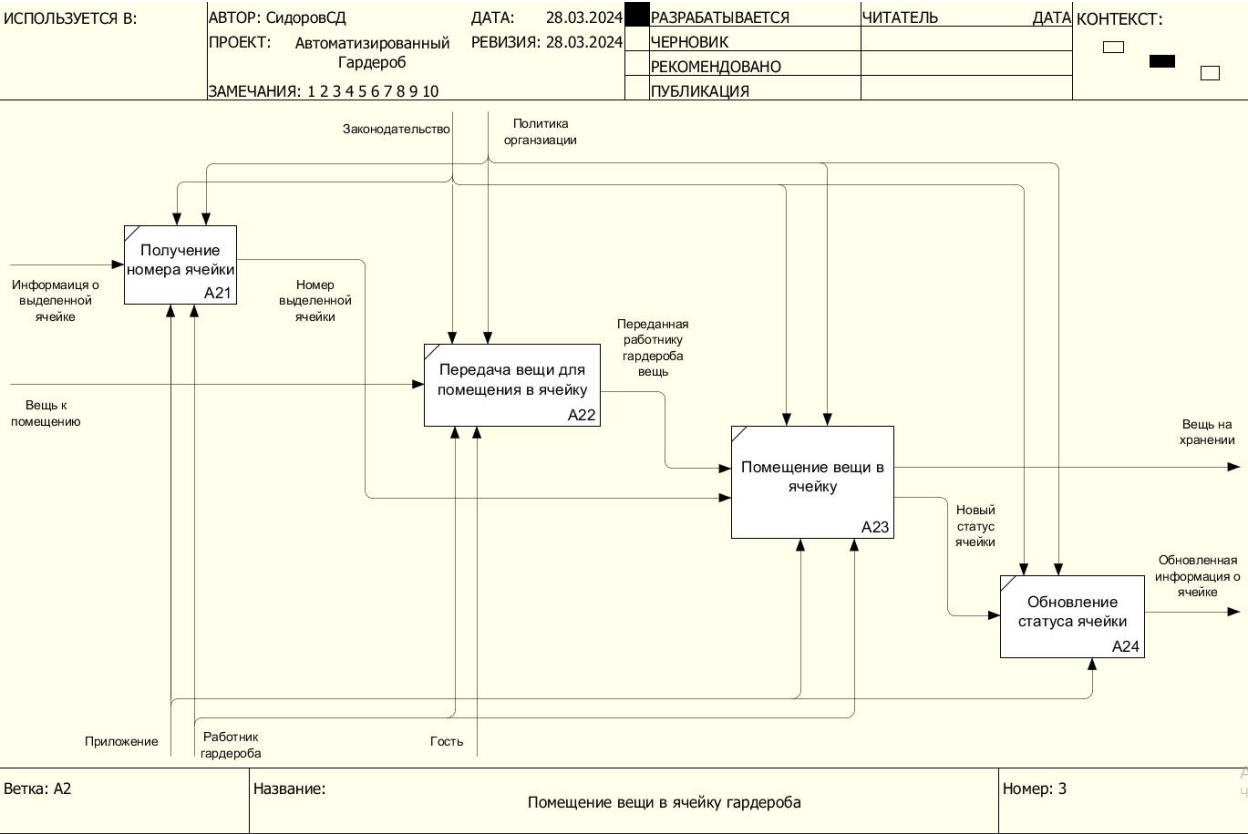


Рисунок 5.2 - Декомпозиция процесса «Помещение вещи в ячейку гардероба»

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

При декомпозиции контекстной диаграммы «Помещение вещи в ячейку гардероба» были спроектированы следующие функциональные блоки:

1. Получение номера ячейки;
2. Помещение вещи в ячейку;
3. Обновление статуса ячейки.

Функциональный блок «Получение номера ячейки». В этом процессе происходит получение номера ячейки из информации о выделенной ячейки. На вход поступает информация о выделенной ячейки, которая поступает из вне. На выходе получается внутренний номер выделенной ячейки, передающиеся далее и данные о принадлежности ячейки, которая поступает в базу данных.

Функциональный блок «Помещение вещи в ячейку». В этом процессе происходит помещение вещи в ячейку на основании внутреннего номера ячейки и информации о расположении ячейки полученной из базы данных. На вход поступает информация о расположении ячейки из базы данных и внутренний номер выделенной ячейки. На выходе получают данные о получении вещи.

Функциональный блок «Обновление статуса ячейки». В этом процессе происходит обновление статуса ячейки. На вход поступают данные о получении вещи, текущее состояние ячейки из базы данных и подтверждение совершения операции от работника гардероба. На выходе получается обновленный статус ячейки.

На рисунке 6.1 представлена декомпозиция процесса «Помещение вещи в ячейку гардероба».

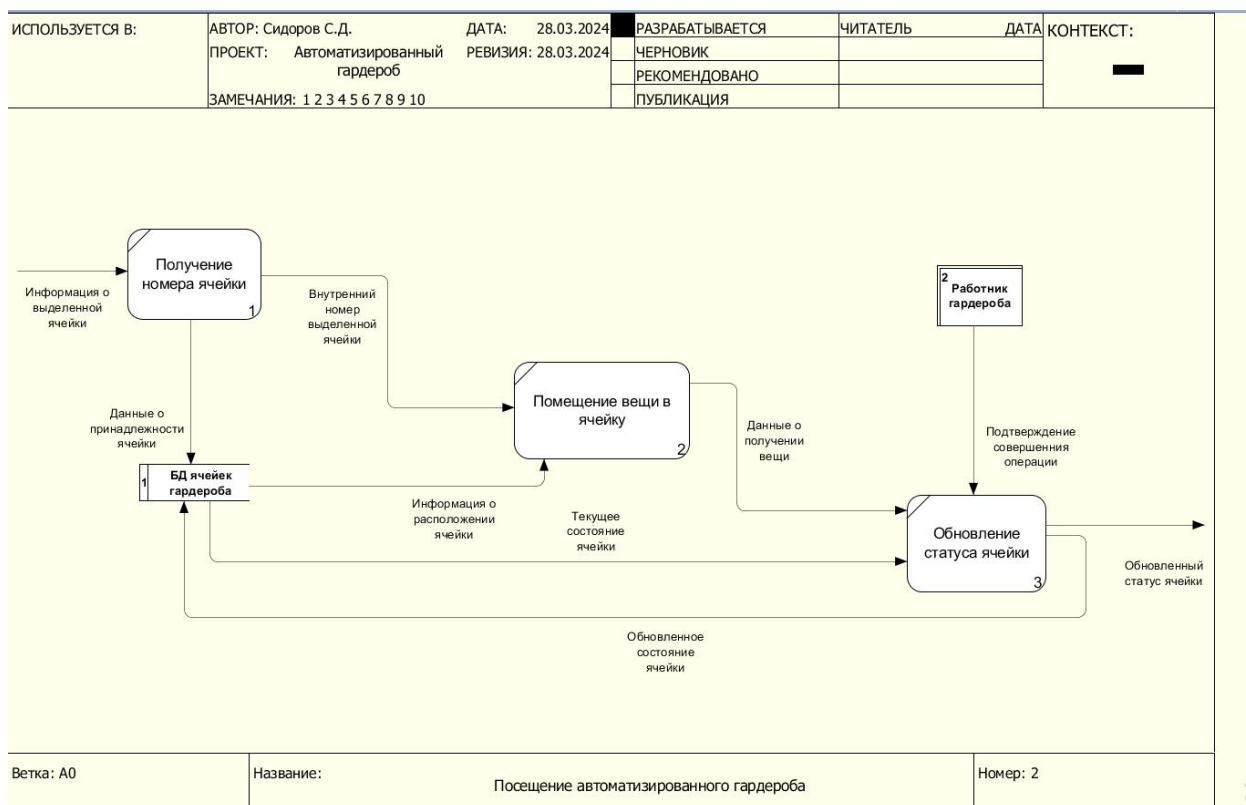


Рисунок 6.1 - Декомпозиция процесса «Помещение вещи в ячейку гардероба»

При декомпозиции контекстной диаграммы «Помещение вещи в ячейку» были спроектированы следующие функциональные блоки:

1. Получение данных о положении ячейки;
2. Разблокировка ячейки;
3. Помещение вещи в ячейку;
4. Блокировка ячейки.

Функциональный блок «Получение данных о положении ячейки». В этом процессе происходит получение данных о положении ячейки. На вход поступает внутренний номер выделенной ячейки и информация о расположении ячейки. На выходе получается запрос на открытие ячейки и данные о положении ячейки.

Функциональный блок «Разблокировка ячейки». В этом процессе происходит разблокировка ячейки. На вход поступает сигнал на открытие ячейки.

На этапе «Помещение вещи в ячейку» поставщик доставляет товары на склад. В этом процессе происходит помещение вещи в ячейку гардероба. На

выходе получается запрос на закрытие ячейки отправляемый в приложении и данные о весе помещённой в ячейку вещи.

Функциональный блок «Блокировка ячейки». В этом процессе происходит блокировка ячейки. На вход поступает сигнал закрытия ячейки из приложения, подтверждение помещения вещи в ячейку от работника гардероба, данные о весе помещённой в ячейку вещи из бд. На выходе получают данные о полученной вещи.

На рисунке 6.2 представлена декомпозиция процесса «Помещение вещи в ячейку».

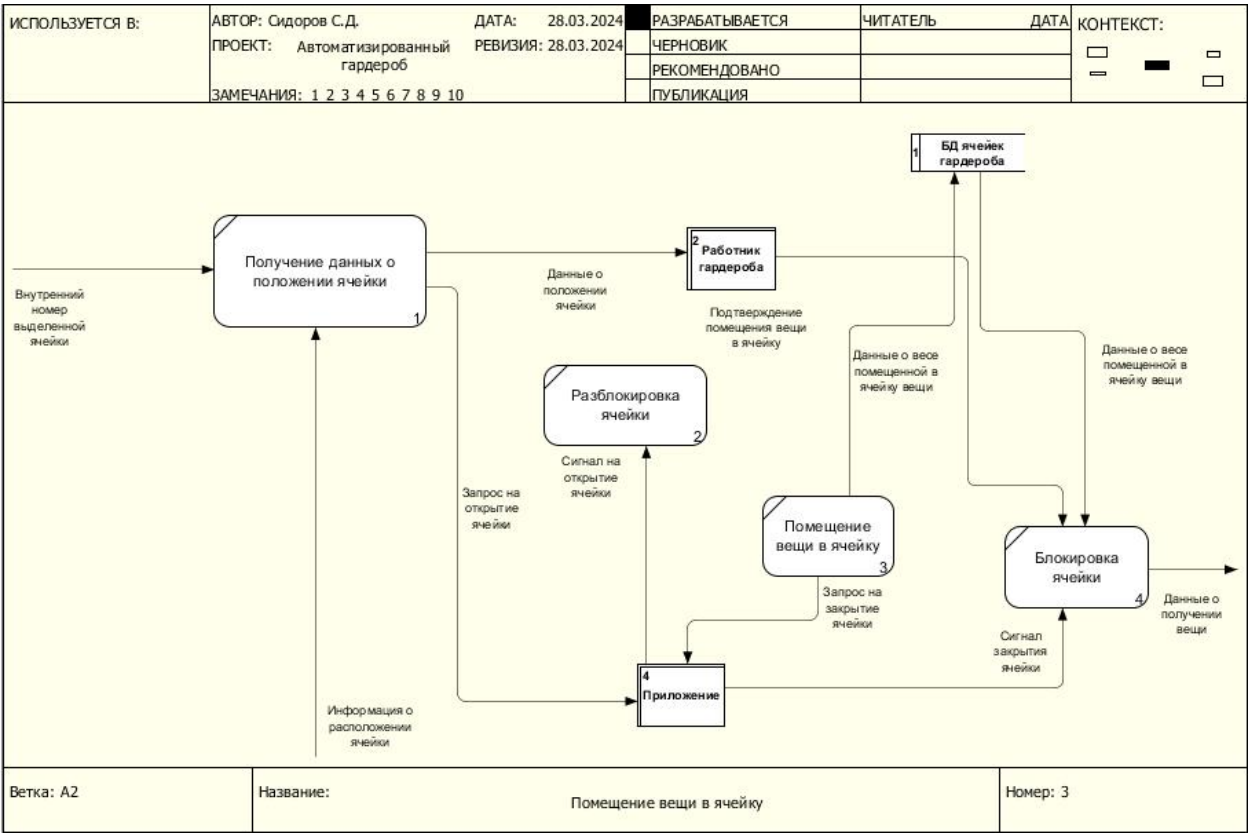


Рисунок 6.2 - Декомпозиция процесса «Помещение вещи в ячейку»

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Задача системы – сбор и обработка информации о функционировании автоматизированных гардеробов. Система должна идентифицировать клиента, обеспечивать корректную выдачу номеров ячеек при помещении вещи на хранение и выдачи с него, а также записывать происходящие в системе изменения. Система использует данные и документы от пользователей, сотрудников и администраторов автоматизированных гардеробов.

Таким образом, проектируемая система должна выполнять следующие действия:

1. Хранить данные о пользователях, их ролях, ячейках, компаниях и филиалах;
2. Предоставлять возможность отследить историю посещений и изменений данных;
3. Предоставлять информацию о состоянии автоматизированных гардеробных рядах и их ячейках;
4. Осуществлять выдачу номера, привязанной к пользователю ячейки.

Выделим сущности из действий системы:

- **ячейка** – явная сущность;
- **АГР** – явная сущность;
- **компания** – явная сущность;
- **филиал** – явная сущность;
- **пользователь** – сущность, но требуется уточнение роли для пользователя, следовательно можно выделить явную сущность – **роль пользователя**;

Также требуется добавить таблицы для сбора информации о посещениях и действиях происходящих внутри базы данных.

Выделим связи между сущностями и таблицами:

- **роль-пользователь** – один-ко-многим – одна роль может быть у нескольких пользователей, и у каждого пользователя может быть одна роль;

- **пользователь – компания** – один ко многим – один пользователь может отвечать за несколько компаний, к компании привязан только один пользователь;

- **компания – филиал** – один ко многим – к компании может быть прикреплено множество филиалов, но у филиала только одна компания;

- **пользователь – филиал** – один ко многим – один пользователь может отвечать за несколько филиалов, но к филиалу привязан только один пользователь;

- **филиал – АГР** – один ко многим – один филиал содержит несколько АГР, но АГР закреплена за одним филиалом;

- **пользователь – АГР** – один к одному – за одним АГР закреплён один пользователь, один пользователь может быть закреплён за одним АГР;

- **АГР – ячейка** – один ко многим – ячейка прикреплена к одному АГР, но АГР может содержать несколько ячеек;

- **пользователь – ячейка** – один к одному – к пользователю может быть прикреплена только одна ячейка, у ячейки может быть только один пользователь;

- **название действия - лог** – один ко многим – лог может иметь только одно название действия, одно название действия может быть прикреплено к нескольким логам;

- **тип действия - лог** – один ко многим – лог может иметь только один тип действия, один тип действия может быть прикреплен к нескольким логам;

- **пользователь – лог** – один ко многим – лог может иметь только одного создателя, но один пользователь можно создать множество логов;

- **пользователь – посещение** – одно посещение соответствует одному пользователю, но у пользователя может быть множество посещений;

- **ячейка – посещение** – один ко многим – одно посещение соответствует одной ячейке, но у ячейки может быть много связанных

посещений;

- **филиал – посещение** – один ко многим – одно посещение привязано к одному филиалу, но с филиалом связано множество посещений.

На рисунке 7.1 представлена логическая ER-диаграмма проектируемой системы.

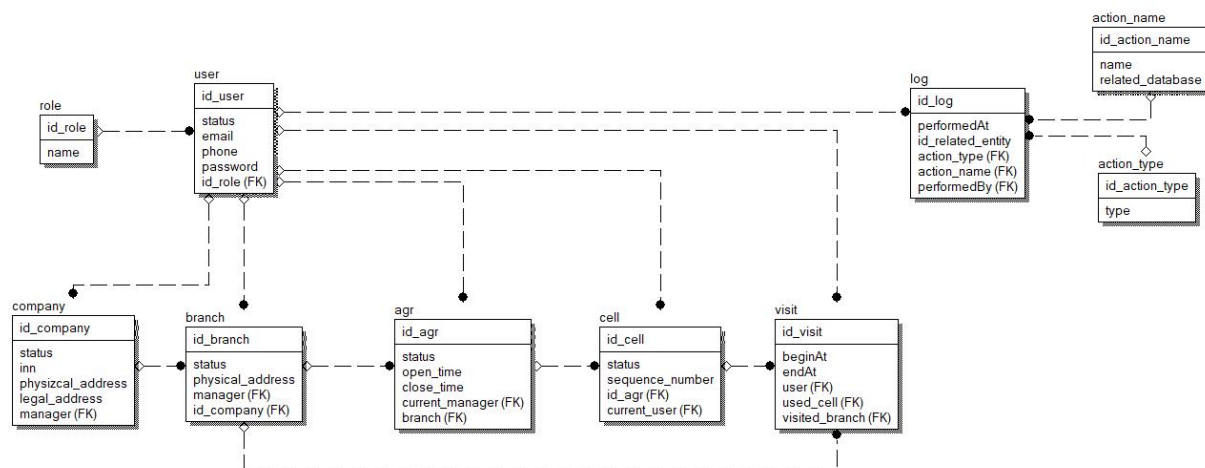


Рисунок 7.1 – Логическая ER-диаграмма системы

Примеры тестовых запросов приведены в листинге 7.1

Листинг 7.1 - Примеры тестовых запросов к базе данных

```
--Получение списка активных пользователей
SELECT * FROM users WHERE `status` = 'active';

--Получение истории посещений пользователя
SELECT * FROM visits WHERE `user_id` = 'h8bx-1juo';

--Создание новой записи логов
INSERT INTO log (performedAt, performedBy, id_related_entry,
action_type, action_name) VALUES ("2024-04-01 19:11:53", "h8bx-
1juo", "1", "create user", "insert");
```

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Для создания диаграммы состояний проектируемой системы выберем прецедент помещения вещи в автоматизированный гардероб.

Первым состоянием жизненного цикла системы будет её инициализация. В текущем состоянии выполняется инициализация подсистемы для пользователя с ролью «USER».

При инициализации роли процесс переходит к следующему состоянию «Открыт». Происходит открытие главной страницы приложения с преждевременной инициализацией списка АГР и ячеек, после чего пользователь вводит свой уникальный идентификатор.

После ввода уникального идентификатора процесс переходит в состояние «Передача вещей». На самой странице передачи вещей пользователь может изменить предложенную ячейку и АГР, которые были предварительно вычислены.

Когда условия хранения полностью удовлетворяют клиента, система переходит в состояние «Подтверждение передачи вещей». Пользователь передает вещи и по окончании происходит обновление статуса ячейки.

Далее следует развилка в виде успешной или неудачной передачи вещей. Если вещи успешно положены в ячейку, то происходит переход в состояние «Подтверждение помещения». В этом состоянии система автоматически записывает информация по помещению в БД и изменяет состояние ячейки. В случае ошибки система переходит в состояние «Отмена помещения», в котором система отправляет пользователю сообщение об ошибке.

После всех действий процесс системы заканчивается. Полная диаграмма представлена на рисунке 8.1.



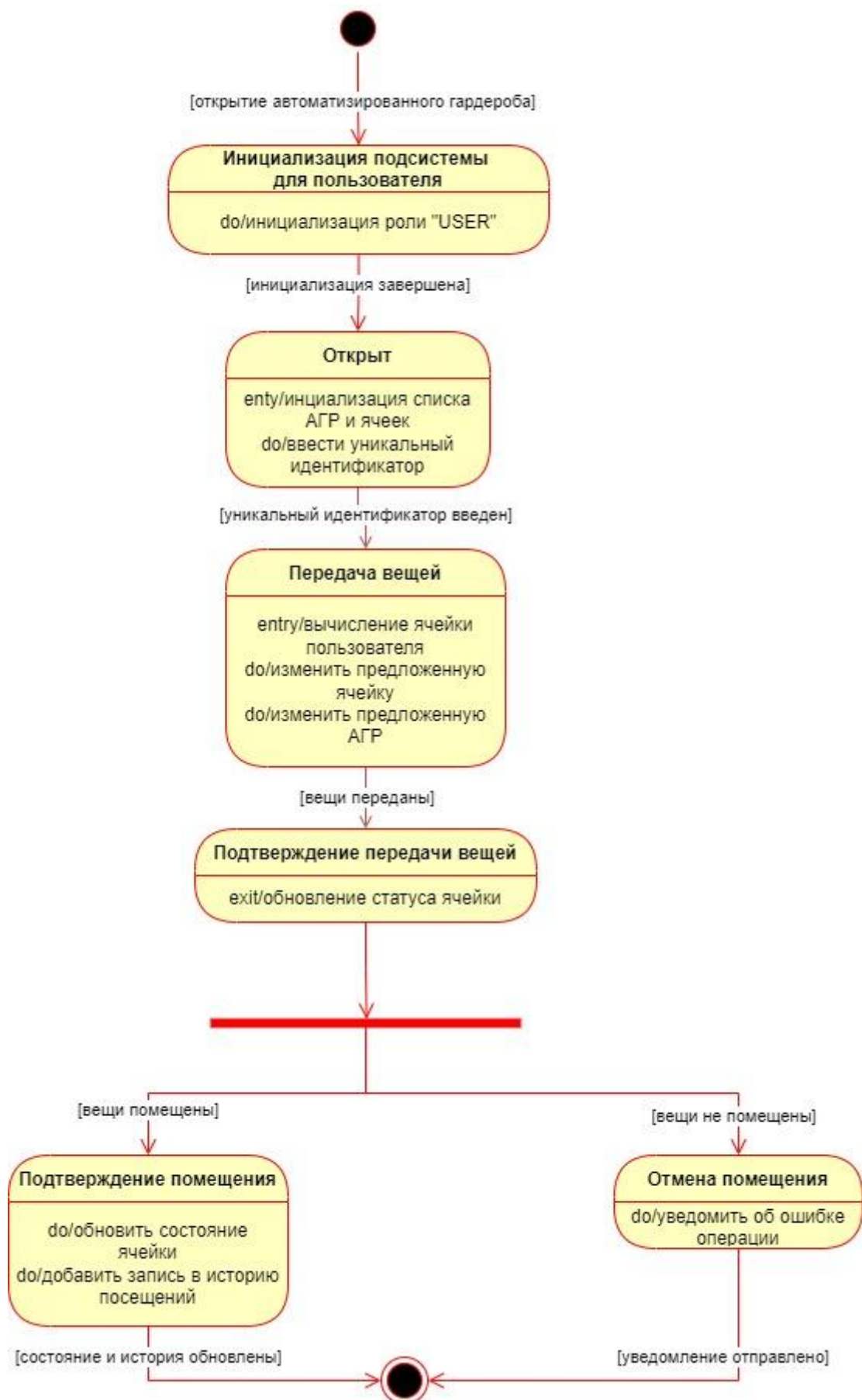


Рисунок 8.1 – Диаграмма состояний прецедента оформления заявки проектируемой системы

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

### 9.1 Наполнение системы

Проектируемая информационная система может быть наполнена практически любым количеством элементов базы данных. Их количество ограничиваются только параметрами сервера.

Элементарная семантическая единица (ЭСЕ) – неделимая единица информации, используемая в ИС. ЭСЕ представляет собой завершенную контекстную конструкцию, вызываемую в результате поиска по различным атрибутам или в результате тех или иных команд в виде отклика или отчета.

В рамках исследования информационной системы «Автоматизированный гардероб» за элементарную семантическую единицу была выбрана одна из характеристик системы, а именно количество ячеек, принадлежащих системе. В нашем примере эта величина меняется случайным образом в пределах от 100 до 10000.

В рамках данной практической работы система была наполнена 100 ЭСЕ, приведены в Таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Список элементарных семантических единиц

Наименование параметра	Значение параметра
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2799
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1855
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8949
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9523
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1951
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8310
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8476

Продолжение таблицы 9.1

Количество ячеек, принадлежащих ИС	9831
Количество ячеек, принадлежащих ИС	5758
Количество ячеек, принадлежащих ИС	5159
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7917
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3121
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1523
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8095
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4863
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7241
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4970
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8218
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2491
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2184
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9396
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7319
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9836
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7580
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4816
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1162
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9679
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9380
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1746
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8900
Количество ячеек, принадлежащих ИС	247
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9951
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9332
Количество ячеек, принадлежащих ИС	395
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2600

Продолжение таблицы 9.1

Количество ячеек, принадлежащих ИС	8231
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3954
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9505
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8812
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3192
Количество ячеек, принадлежащих ИС	819
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2926
Количество ячеек, принадлежащих ИС	6485
Количество ячеек, принадлежащих ИС	990
Количество ячеек, принадлежащих ИС	5812
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7053
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8458
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7848
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7565
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8806
Количество ячеек, принадлежащих ИС	6938
Количество ячеек, принадлежащих ИС	6168
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3059
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1879
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9796
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4927
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1411
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9778
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7340
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2343
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3763
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9697
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3481

Продолжение таблицы 9.1

Количество ячеек, принадлежащих ИС	8470
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1724
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2612
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9259
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8511
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9276
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4368
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8780
Количество ячеек, принадлежащих ИС	5421
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3862
Количество ячеек, принадлежащих ИС	8956
Количество ячеек, принадлежащих ИС	7138
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2377
Количество ячеек, принадлежащих ИС	5268
Количество ячеек, принадлежащих ИС	6620
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4501
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4569
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2805
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2576
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2576
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1337
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4312
Количество ячеек, принадлежащих ИС	3651
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2924
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9432
Количество ячеек, принадлежащих ИС	1575
Количество ячеек, принадлежащих ИС	6808
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4511

## Продолжение таблицы 9.1

Количество ячеек, принадлежащих ИС	5094
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4043
Количество ячеек, принадлежащих ИС	2061
Количество ячеек, принадлежащих ИС	5592
Количество ячеек, принадлежащих ИС	9122
Количество ячеек, принадлежащих ИС	4987
Количество ячеек, принадлежащих ИС	388
Количество ячеек, принадлежащих ИС	5403
Количество ячеек, принадлежащих ИС	6154

## 9.2 Математические расчеты

### 9.2.1 Разбиение данных

Для дальнейшего исследования проектируемой ИС необходимо рассчитать вероятности, с которыми ЭСЕ принимает то или иное значение. Для оценки этих вероятностей было принято решение разбить весь диапазон значений на 10 дискретных величин с шагом в 900.

Расчеты ведутся с помощью формулы

$$P(\xi) = \frac{n}{N}, \quad (9.1)$$

где  $n$  – благоприятное число исходов (в данном случае число изделий, попадающих в данный диапазон),  $N$  – общее число исходов,  $\xi$  – середина интервала разбиения.

В Таблице 9.2 приведены возможные значения, принимаемые ЭСЕ, и их вероятности.

Таблица 9.2 – Ряд распределения ЭСЕ

№	$\xi$	$P(\xi)$
1	732.2	$6/100 = 0,06$
2	1702.6	$11/100 = 0,11$
3	2673	$13/100 = 0,13$

### Продолжение таблицы 9.2

4	3643.4	7/100 = 0,07
5	4613.8	11/100 = 0,11
6	5584.2	7/100 = 0,07
7	6554.6	7/100 = 0,07
8	7525	8/100 = 0,08
9	8495.4	14/100 = 0,14
10	9465.8	16/100 = 0,16

#### 9.2.2 Математическое ожидание информационного блока системы

Математическим ожиданием случайной величины называется сумма произведений всех возможных значений случайной величины на вероятности этих значений.

Расчёт математического ожидания информационного блока:

$$M_{\xi_i} = \sum_{i=0}^n [p_i * \xi_i] \quad (9.2)$$

На основе данных, полученных в таблице 9.2:  $M(10) = 5496.86$  [ячеек, принадлежащих ИС], следовательно, наиболее вероятное количество находится в районе 5497 [ячеек, принадлежащих ИС].

#### 9.2.3 Дисперсия информационного блока системы

Расчет дисперсии информационного блока:

$$D_{\xi_i} = \sum_{i=0}^n [p_i * (\xi_i)^2] - \left( \sum_{i=0}^n [p_i * \xi_i] \right)^2 \quad (9.3)$$

На основе данных, полученных в таблице 3:  $D(10) = 8495708$  [ячеек, принадлежащих ИС<sup>2</sup>].

#### 9.2.4 Среднеквадратичное отклонение

Расчет среднеквадратического отклонения информационного блока:

$$\sigma_{\xi_i} = \sqrt{D_{\xi_i}} \quad (9.4)$$

На основе данных, полученных в таблице 9.2:  $\sigma(10) = \sqrt{8495708} = 2914.74$  [ячеек, принадлежащих ИС].

### 9.2.5 Энтропия системы

Энтропия системы – это сумма произведений вероятностей различных состояний системы на логарифмы этих вероятностей, взятая с обратным знаком.

Энтропия фрагмента информационного наполнения:

$$H_{(\xi)} = - \sum_{i=1}^n [p_i * \log_a p_i] \quad (9.5)$$

За основание логарифма  $a$  возьмем двоичную систему счисления.

На основе данных, полученных в таблице 9.2:  $H(x) = 3.244052$  [бит].

### 9.3 Итоговые параметры ИС

В рамках выполнения практической работы осуществлен расчет основных характеристик проектируемой ИС, которые показаны на Таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Параметры проектируемой ИС

Математическое ожидание информационного блока	5496.86 [ячеек, принадлежащих ИС]
Допустимый разброс значений смысловых информационных блоков (дисперсия)	8495708 [у ячеек, принадлежащих ИС]
Среднеквадратичное отклонение	2914.74 [ячеек, принадлежащих ИС]
Энтропия информационного наполнения	3.244052 [бит]



## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10**

### **Глоссарий**

Гардероб – автоматизированная система управления хранением верхней одежды посетителей отдельной организации.

АГР (Автоматизированный гардеробный ряд) – отдельная гардеробная линия, обладающая собственной внутренней нумерацией блоков, системой перемещения блоков, системой связи с панелью управления.

Ячейка - отдельный объект используемый для хранения различных вещей пользователя, обладающая специальным номером внутри АГР и привязанная к нему.

БД (База Данных) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

ИП (Интернет-Портал) – многофункциональная площадка с разнообразным интерактивным сервисом, включающая в себя обширные возможности и услуги, в том числе путём предоставления пользователям ссылок на другие сайты.

ИС (Информационная Система) – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию.

СУБД (Система Управления Базами Данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

MS (Microsoft) – одна из крупнейших транснациональных компаний по производству проприетарного программного обеспечения для различного рода вычислительной техники.

CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки.

HTML (Hyper Text Markup Language) – стандартизированный язык разметки веб-страниц во Всемирной паутине.

PHP (Hypertext Preprocessor) – скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений.