Содержание

[Введение 3](#_Toc179627741)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | МИВУ 10.03.01-06ПЗ | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
| Разраб | | Гусев М.А |  |  |  | Литера | | | Лист | Листов |
| Пров | | Колпаков А.А. |  |  |  | y |  | 3 | 37 |
|  | |  |  |  | МИВлГУ  ИБ-122 | | | | |
| Н. Контр. | |  |  |  |
| Утв | |  |  |  |

# Введение

Гостиничный бизнес является одним из быстро развивающихся сфер услуг. Эффективное функционирование современной гостиницы невозможно без применения информационных технологий и систем автоматизации. Одним из ключевых направлений в этой сфере является использование баз данных.

Базы данных позволяют автоматизировать такие процессы как регистрация клиентов, бронирование номеров, учет персонала, отслеживание финансовых показателей и многое другое. Это способствует оптимизации работы гостиницы, повышению качества обслуживания и улучшению финансовых результатов.

В связи с этим актуальной задачей является разработка информационной системы для гостиницы на базе реляционной базы данных. Цель данной курсовой работы – спроектировать и реализовать базу данных для гостиницы (отеля, хостела) с использованием изученных принципов и методов проектирования и разработки баз данных.

В работе будет рассмотрена предметная область гостиницы, спроектированы следующие модели баз данных: концептуальная, физическая и логическая. Также будет разработано графическое приложение на основе языка программирования C# в визуальной среде Visual Studio с использованием СУБД SQLite и по окончанию разработки будет произведено тестирование функционала.

Разработанное ПО позволит автоматизировать основные бизнес-процессы гостиницы и обеспечит ее эффективное функционирование.

1 Анализ технического задания

Современная разработка информационных систем требует выбора инструментов, которые наилучшим образом соответствуют требованиям проекта. В контексте создания системы управления базой данных для гостиницы мы рассмотрим и сравним несколько технологий, чтобы понять, какие из них оптимально использовать.

Этот анализ охватывает языки программирования C# и C++, среды разработки Visual Studio и Eclipse, а также системы управления базами данных SQLite и MySQL. Введение этих сравнений поможет нам выявить наиболее подходящие инструменты, учитывая их производительность, простоту использования, гибкость, безопасность и интеграцию с другими системами. Это обеспечит надежность и эффективность системы управления базой данных, поддерживая высокие стандарты разработки и эксплуатации.

1. Характеристики C++:

Производительность: очень высока, поскольку это язык низкого уровня, позволяет манипулировать памятью и системными ресурсами.

Гибкость: предоставляет детальный контроль над аппаратным обеспечением.

Использование: широко используется для разработки системного ПО, драйверов и высокопроизводительных приложений.

1. Характеристики C#:

Простота: более высокого уровня, чем C++, более легкий для изучения и использования.

Платформа: тесно интегрирован с .NET, что облегчает разработку веб-приложений и бизнес-логики.

Безопасность: предоставляет автоматическое управление памятью (сборка мусора), что снижает вероятность ошибок, связанных с памятью.

1. Характеристики Visual Studio:

Функциональность: Обширный набор инструментов для отладки, тестирования и разработки.

Интеграция: отлично интегрируется с экосистемой Microsoft, поддерживает множество языков программирования.

Использование: очень удобная и интуитивно понятная среда.

4. Характеристики Eclipse:

Открытый исходный код: бесплатная и доступная, поддерживаемая сообществом.

Кроссплатформенность: работает на различных операционных системах (Windows, macOS, Linux).

Плагины: огромное количество доступных плагинов для расширения функциональности.

5. Характеристики SQLite

Легковесность: не требует установки и настройки сервера.

Простота: легок в использовании и имеет компактную архитектуру.

Встроенная СУБД: отлично подходит для приложений, где требуется локальное хранилище данных.

6. Характеристики MySQL

Производительность: высокая производительность и масштабируемость для крупных проектов.

Функциональность: поддерживает сложные запросы, транзакции и интеграцию с другими СУБД.

Популярность: широко используется в веб-разработке и поддерживается большим сообществом.

Результат анализа характеристик можно представить в виде таблицы 1 – таблица сравнения.

Таблица 1 – Таблица сравнения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | C++ | C# | Visual Studio | Eclipse | SQLite | MySQL |
| Производительность | Высокая | Средняя | - | - | Высокая | Высокая |
| Простота | Сложная | Простая | Удобная | Средняя | Простая | Средняя |
| Гибкость | Высокая | Средняя | Высокая | Высокая | Низкая | Высокая |
| Интеграция | Ограниченная | Отличная с .NET | Отличная с экосистемой MS | Кросс-платформенная | Локальное хранилище данных | Веб-разработка |
| Безопасность | Низкая (ручное управление памятью) | Высокая (автоматическая сборка мусора) | Высокая | Высокая | Высокая | Высокая |

Для реализации СУБД гостиницы лучше всего подойдет язык программирования C# со средой разработки Visual Studio и базой данных SQLite, основанной на языке **SQL**, выбор этих инструментов разработки являются оптимальным выбором.

Они предлагают следующие преимущества:

• C#: Простота использования, высокая производительность, отличная совместимость с .NET и высокая безопасность.

• Visual Studio: Мощная и интуитивно понятная интегрированная среда разработки, поддержка множества языков и богатый набор инструментов.

• SQLite: Легковесная и простая в использовании СУБД, идеально подходящая для встроенных систем и приложений с локальным хранением данных.

Эти инструменты обеспечат стабильную, безопасную и эффективную работу системы управления базой данных для гостиницы.

1.1 Описание предметной области

В данной курсовой работе рассматривается предметная область гостиницы.  
Гостиница — это организация, которая предоставляет временное жильё (номера) за плату.

Гостиницы классифицируются по следующим признакам:

* По количеству звёзд - от 1 до 5 звёзд. Чем больше звёзд, тем комфортабельнее номера и выше уровень сервиса.
* По типу размещения:

-хостел - самый дешевый вариант, общежитие;

-мотель - номера расположены в отдельно стоящих корпусах вокруг парковки;

-отель - здание или комплекс зданий с общим вестибюлем, этажами, лифтами.

* По целевой направленности:

-деловые;

-семейные;

-туристические;

-апарт-отели - номера-студии с небольшой кухней.

* По сфере обслуживания:

-для взрослых;

-детские;

-молодежные;

-для пансионатного проживания преклонного возраста.

Гостиница предоставляет комплекс услуг по проживанию: сдача в аренду номеров, уборка номеров, смена постельного белья, предоставление приборов и мебели в номерах. Также в ней могут функционировать ресторан, бар, зоны отдыха.

Основные функции гостиницы - предоставление временного жилья, питание, уборка номеров, оздоровление, организация досуга гостей. Качество услуг зависит от класса и специализации конкретного отеля.

Основные цели гостиницы:

* Регистрация клиентов.
* Бронирование номеров.
* Организация проживания клиентов в номерах на определенный период.
* Оказание дополнительных платных услуг.

Основная задача курсовой работы - разработка приложения для автоматизации работы гостиницы. Это позволит упростить ведение учета и облегчить работу персонала.

В гостинице можно выделить следующие сущности:

Клиенты - люди, бронирующие и снимающие номера.

* Атрибуты сущности клиента: ФИО, номер телефон, почтовый адрес.

Номера - помещения, сдаваемые в аренду клиентам.

* Атрибуты сущности номера: тип комнаты, стоимость, статус.

Дополнительные услуги - платные услуги, предоставляемые гостям (химчистка, трансфер и др.).

* Атрибуты сущности дополнительных услуг: сервис, стоимость, доступность.

Персонал - сотрудники гостиницы разных должностей.

* Атрибуты сущности персонала: ФИО, специализация, номер телефона.

Бронирование комнаты — это процесс заблаговременного заказа и блокирования конкретного номера в гостинице на определенный период времени.

* Атрибуты бронирования комнаты: дата заезда и выезда, общая стоимость.

База данных будет содержать информацию о клиентах, номерах, бронировании, оплате проживания, а также о персонале и дополнительных услугах. Это позволит автоматизировать все основные процессы работы гостиницы.

* 1. Поиск и подбор аналогов

При поиске и подборе аналогов баз данных для гостиницы, может быть полено обратить внимание на решения, которые предлагают схожий функционал.

Ниже представленны популярные системы управления базами данных (СУБД) для управления гостиничными операциями.

1.2.1 Oracle Hospitality OPERA Cloud:

Ссылка: https://www.oracle.com/hospitality/hotel-property-management/hotel-pms-software/

Достоинства:

* Интегрированное решение для управления гостиничным бизнесом
* Масштабируемость и гибкость для гостиниц различного размера
* Управление бронированием, учетом, финансами, персоналом

Недостатки:

* Высокая стоимость лицензий и внедрения
* Сложность в настройке и интеграции с другими системами

Особенности:

Облачная архитектура для упрощения обновлений и доступа

1.2.2 Fidelio Suite8 (Amadeus Hospitality):

Достоинства:

* Развитый функционал для гостиничных сетей
* Интеграция с каналами продаж и системами-партнерами
* Инструменты аналитики и отчетности

Недостатки:

* Высокая стоимость владения
* Сложность в настройке и обучении персонала

Особенности:

Ориентация на крупные гостиничные сети и корпорации

1.2.3 Booking.com Connectivity (PMS):

Достоинства:

* Бесплатная облачная PMS-система
* Интеграция с популярными сайтами бронирования
* Простота использования и низкий барьер входа

Недостатки:

* Ограниченный функционал для крупных гостиниц
* Зависимость от политик Booking.com

Особенности:

Ориентация на небольшие и средние отели

1.2.4 Mews (PMS):

Достоинства:

* Современный дизайн и интуитивный интерфейс
* Интеграция с каналами продаж и маркетинговыми инструментами
* Гибкость настроек и автоматизации

Недостатки:

* Сравнительно высокая стоимость лицензий
* Ограниченная функциональность для крупных гостиниц

Особенности:

Ориентация на инновационные подходы в гостиничном бизнесе

2. Разработка моделей данных

Разработка моделей данных включает 3 этапа:

Первый этап — это разработка концептуальной модели, которая включает в себя следующее:

- определение сущностей (объектов, понятий) предметной области и их взаимосвязей;

- выявление атрибутов сущностей и описание их характеристик;

- построение диаграммы сущность-связь (ER-диаграммы) для визуального представления модели.

Второй этап — это разработка логической модели, которая включает в себя следующее:

- трансформация концептуальной модели в структуру, подходящую для конкретной СУБД;

- определение типов данных, ключей, индексов, ограничений целостности;

- нормализация данных для устранения избыточности и аномалий;

- спецификация отношений между сущностями (таблицами).

Третий этап — это разработка физической модели, которая включает в себя следующее:

- оптимизация логической модели для конкретной СУБД и аппаратной платформы;

- определение физического хранения данных: файлов, томов, буферов и т.д.;

- результат - физическая схема базы данных, готовая для реализации.

* 1. Концептуальная модель данных

Концептуальная модель данных является первым и наиболее абстрактным уровнем проектирования базы данных. На этом этапе определяются ключевые сущности предметной области, их атрибуты и взаимосвязи.

Сущность «Клиент» имеет следующие атрибуты: ФИО, номер телефона, E-mail, паспортные данные, гражданство.

Сущность «Бронирование» имеет следующие атрибуты: дата заезда, дата выезда, общая стоимость.

Сущность «Номер» имеет следующие атрибуты: Статус, стоимость, тип комнаты.

Сущность «Персонал» имеет следующие атрибуты: ФИО, специализация, номер телефона, адрес.

Сущность «Дополнительные услуги» имеет следующие атрибуты: Сервис, стоимость, доступность.

Можно выделить следующие связи между сущностями:

- между сущностями «Клиент» и «Бронирование» существует связь «один-ко многим», так как один клиент может забронировать несколько номеров;

- между сущностями «Бронирование» и «Номер» - связь «многие-к–одному», множество броней распространяется на один номер;

- между сущностями «Бронирование» и «Услуги» - связь «многие-ко-многим», множество услуг распространяется на множество броней.

- между сущностями «Персонал» и «Номер» - связь «один-ко-многим», так как к одному номеру может быть прикреплено несколько сотрудников.

На рисунке 1 изображена концептуальная модель базы данных.

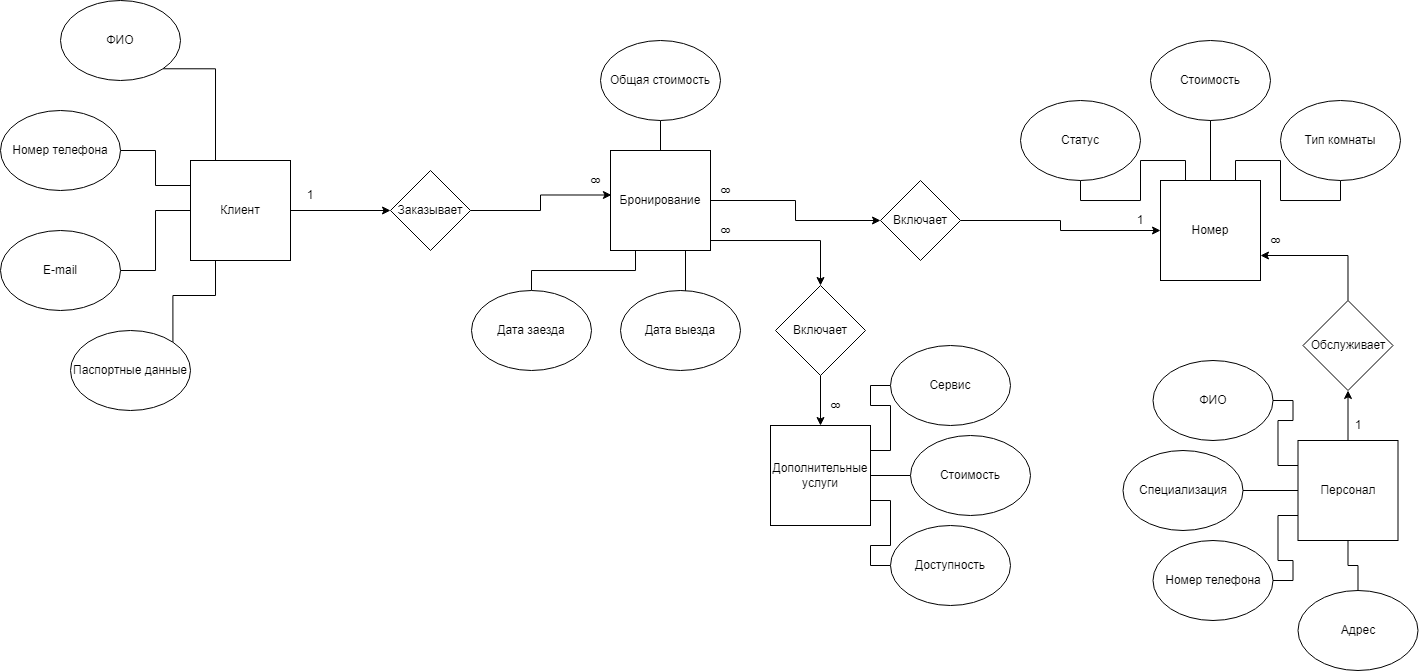


Рисунок 1 – Концептуальная модель базы данных

* 1. Логическая модель данных

Логическая модель данных является следующим этапом после концептуальной модели. На этом этапе концептуальная модель трансформируется в структуру, подходящую для конкретной системы управления базами данных (СУБД).

Основные сущности и их атрибуты:

* + 1. Клиенты:
  + ID\_Клиента - уникальный идентификатор клиента
  + ФИО - имя, фамилия, отчество клиента
  + Дата рождения
  + Серия и номер паспорта
  + Адрес
  + Гражданство
  + Email
    1. Бронирование номеров:
  + ID\_клиента - связь с клиентом, сделавшим бронирование
  + ID\_номера - связь с забронированным номером
  + ID\_Брони – уникальный идентификатор бронирования
  + Общая стоимость
    1. Номера:
  + ID\_Номера - уникальный идентификатор номера
  + ID\_Услуги - связь с дополнительными услугами
  + Тип номера
  + Статус
  + Стоимость номера
    1. Дополнительные услуги:
  + ID\_Услуги - уникальный идентификатор услуги
  + Сервис - наименование услуги
  + Стоимость
  + Доступность
    1. Персонал:
  + ID\_Персонала - уникальный идентификатор сотрудника
  + ФИО
  + Специализация
  + Номер телефона
  + Адрес
    1. Бронирование услуги:
* ID\_Брони – связь с бронированием
* ID\_Услуги – связь с дополнительными услугами

Данная логическая модель данных отражает основные сущности, связанные с гостиницей: клиенты, бронирование номеров, бронирование услуг, информация о номерах, дополнительные услуги и персонал. Она позволяет хранить и управлять данными, необходимыми для эффективного функционирования гостиницы.

Такая логическая модель данных представлена на рисунке 2.

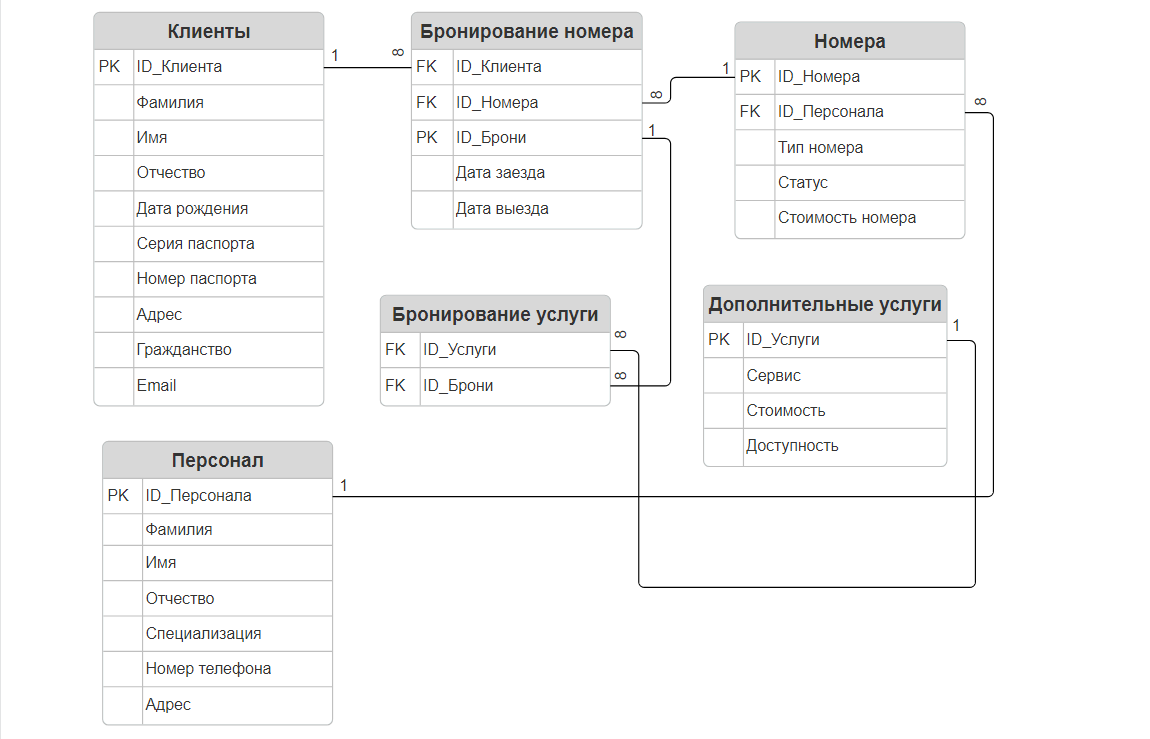


Рисунок 2 – Логическая модель данных

* 1. Физическая модель данных

Физическая модель данных — это этап проектирования базы данных предполагает реализацию логической модели с учетом конкретной системы управления базами данных (СУБД) и требований к производительности системы.

К основные задачи физической модели данных относится:

2.3.1 Определение физических характеристик таблиц и полей:

* Типы данных для каждого атрибута (integer, varchar, date и т.д.)
* Размеры полей (длина строк)
* Ограничения целостности данных (первичные/внешние ключи, уникальность, проверка значений)

2.3.2 Проектирование физической структуры базы данных:

* Определение физического хранения данных (файлы, тома, блоки)
* Настройка индексов для ускорения доступа к данным
* Решения по партиционированию и кластеризации таблиц
* Механизмы резервного копирования и восстановления данных

2.3.3 Оптимизация производительности:

* Анализ запросов и создание оптимальных индексов
* Денормализация данных для повышения скорости выборки
* Использование материализованных представлений
* Настройка буферизации, кэширования, параллелизма

На рисунке 3 изображена физическая модель данных.

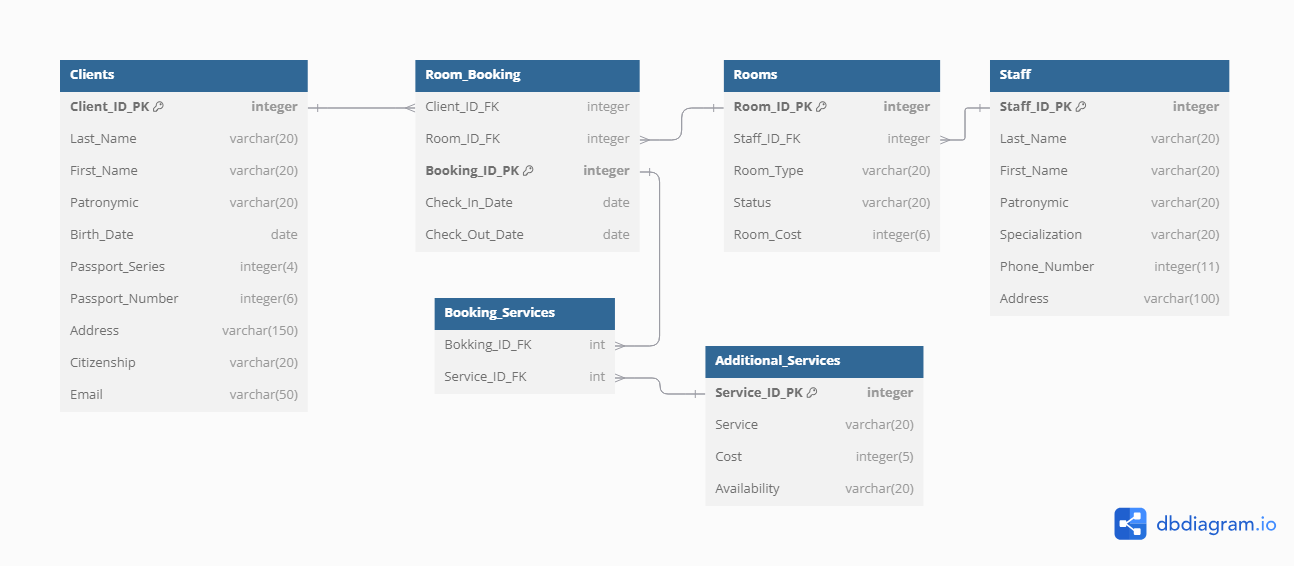


Рисунок 3 – Физическая модель данных

2.3.4 Таблица "Clients":

* Client\_ID\_PK (integer, primary key)
* Last\_Name (LastName(varchar(20)))
* First\_Name (FirstName(varchar(20)))
* Patronymic (Patronymic(varchar(20)))
* Birth\_Date (dirthday(date))
* Passport\_Series (passportSeries(integer(4)))
* Passport\_Number (passportNumber(integer(6)))
* Address (Address(varchar(150)))
* Citizenship (Citizenship(varchar(20)))
* Email (email(varchar(50)))

Для данной таблицы могут быть определены:

* первичный ключ Client\_ID\_PK для уникальной идентификации  записей;
* индекс по полю Email для ускорения поиска клиентов по email;
* ограничение уникальности для Passport\_Series, Passport\_Number.

2.3.5 Таблица "Room\_Booking":

* Booking\_ID\_PK (integer, primary key)
* Client\_ID\_FK (integer, внешний ключ на таблицу Clients)
* Room\_ID\_FK (integer, внешний ключ на таблицу Rooms)
* Check\_In\_Date (CheckinDate(date))
* Check\_Out\_Date (CheckoutDate(date))

Ключевые особенности:

* связь с таблицами Clients и Rooms через внешние ключи;
* индекс по Client\_ID\_FK для ускорения поиска бронирований клиента;
* индекс по Check\_In\_Date и Check\_Out\_Date для быстрого поиска  свободных номеров;

2.3.6 Таблица "Rooms":

* Room\_ID\_PK (integer, primary key)
* Staff\_ID\_FK (integer, внешний ключ на таблицу Staff)
* Room\_Type (RoomType(varchar(20)))
* Status (Status(varchar(20)))
* Room\_Cost (RoomCost(integer(6)))

Ключевые особенности:

* индекс по Room\_Type для группировки и фильтрации;
* индекс по Status для быстрого поиска свободных/занятых номеров;
* ограничение Status проверяет допустимые значения статуса.

2.3.7 Таблица "Staff":

* Staff\_ID\_PK (integer, primary key)
* Last\_Name (LastName(varchar(20)))
* First\_Name (FirstName(varchar(20)))
* Patronymic (Patronymic(varchar(20)))
* Specialization (Specializatio(varchar(20)))
* Phone\_Number (PhoneNumber(integer(11)))
* Address (Address(varchar(100)))

Ключевые особенности:

* первичный ключ Staff\_ID\_PK для уникальной идентификации;
* индекс по Specialization для быстрого поиска сотрудников определенной категории;
* ограничение Phone\_Number на уникальность.

2.3.8 Таблица "Additional\_Services":

* Service\_ID\_PK (integer, primary key)
* Service (Service(varchar(20)))
* Cost (Cost(integer(5))
* Availability (Availability(varchar(20)))

Ключевые особенности:

* первичный ключ Service\_ID\_PK для уникальной идентификации;
* индекс по Service для быстрого поиска услуг;
* ограничение Availability проверяет активность/неактивность услуги.

2.3.9 Таблица "Booking\_Service":

* Booking\_ID\_FK (integer, внешний ключ на таблицу Room\_Booking)
* Service\_ID\_FK (integer, внешний ключ на таблицу Additional\_Services)

Ключевые особенности:

* связь с таблицами Room\_Booking и Additional\_Services через внешние ключи;
* индекс по Booking\_ID\_FK и Service\_ID\_FK для ускорения поиска и фильтрации;

3. Разработка и реализация АИС

4. Тестирование АИС