

## Описание физической модели данных

Физическая модель данных состоит из пяти таблиц: **Employee**, **Hazardous\_Area**, **Checkpoint**, **Monitoring\_Session** и **Notification**, а также одного пользовательского типа данных **checkpoint\_type**, определённого для использования в таблице **Checkpoint**. Каждая таблица имеет чётко определённые атрибуты с типами данных, ограничения целостности и связи, реализованные через внешние ключи. Модель разработана для PostgreSQL 17 и поддерживает функциональность системы мониторинга присутствия сотрудников в опасных зонах с фиксацией нарушений и хранением информации о контрольных точках.

Таблица **Employee** предназначена для хранения информации о сотрудниках, участвующих в мониторинге. Она содержит атрибут ID (тип целое число, первичный ключ, обеспечивающий уникальность записи), атрибут Name (тип строка длиной до 100 символов, обязательное поле, хранящее ФИО сотрудника), атрибут RFID\_Tag (тип строка длиной до 50 символов, обязательное поле, уникальное, используемое для идентификации сотрудника через RFID-метку). Ограничения включают первичный ключ на поле ID и уникальность на поле RFID\_Tag, чтобы предотвратить дублирование меток.

Таблица **Hazardous\_Area** хранит данные об опасных зонах на объекте. Она включает атрибут ID (тип целое число, первичный ключ, обеспечивающий уникальность зоны), атрибут Name (тип строка длиной до 100 символов, обязательное поле, содержащее название зоны), атрибут Coordinates (тип текст, обязательное поле, хранящее координаты границ зоны, например, в формате JSON). Ограничение целостности — первичный ключ на поле ID.

Таблица **Checkpoint** фиксирует информацию о контрольных точках, расположенных в опасных зонах. Она содержит атрибут ID (тип целое число, первичный ключ, обеспечивающий уникальность точки), атрибут Hazardous\_Area\_ID (тип целое число, обязательное поле, внешний ключ, ссылающийся на поле ID таблицы Hazardous\_Area, указывающий, к какой зоне

относится точка), атрибут **Coordinates** (тип текст, обязательное поле, хранящее координаты точки), атрибут **Type** (тип пользовательский **checkpoint\_type**, обязательное поле, принимающий значения "entry", "exit" или "intermediate" для обозначения типа точки: вход, выход или промежуточная). Ограничения включают первичный ключ на поле **ID** и внешний ключ на поле **Hazardous\_Area\_ID**, обеспечивающий связь с таблицей **Hazardous\_Area**.

Таблица **Monitoring\_Session** регистрирует сессии мониторинга, когда сотрудник находится в опасной зоне. Она включает атрибут **ID** (тип целое число, первичный ключ, обеспечивающий уникальность сессии), атрибут **Employee\_ID** (тип целое число, обязательное поле, внешний ключ, ссылающийся на поле **ID** таблицы **Employee**, указывающий сотрудника), атрибут **Hazardous\_Area\_ID** (тип целое число, обязательное поле, внешний ключ, ссылающийся на поле **ID** таблицы **Hazardous\_Area**, указывающий зону), атрибут **Start\_Time** (тип временная метка, обязательное поле, фиксирующее время начала сессии), атрибут **End\_Time** (тип временная метка, опциональное поле, хранящее время окончания сессии, может быть пустым, если сессия активна), атрибут **Violations\_Count** (тип целое число, обязательное поле, по умолчанию 0, подсчитывающее количество нарушений в сессии), атрибут **Report\_Link** (тип строка длиной до 255 символов, опциональное поле, содержащее ссылку на отчёт о сессии). Ограничения включают первичный ключ на поле **ID**, внешний ключ на поле **Employee\_ID**, связывающий с таблицей **Employee**, и внешний ключ на поле **Hazardous\_Area\_ID**, связывающий с таблицей **Hazardous\_Area**.

Таблица **Notification** фиксирует нарушения, выявленные во время сессий мониторинга. Она содержит атрибут **ID** (тип целое число, первичный ключ, обеспечивающий уникальность уведомления), атрибут **Monitoring\_Session\_ID** (тип целое число, обязательное поле, внешний ключ, ссылающийся на поле **ID** таблицы **Monitoring\_Session**, указывающий сессию, в которой произошло нарушение), атрибут **Timestamp** (тип временная метка, обязательное поле, фиксирующее время нарушения), атрибут **Violation\_Type**

(тип строка длиной до 50 символов, обязательное поле, описывающее тип нарушения, например, "несанкционированный доступ"), атрибут Description (тип текст, опциональное поле, содержащее подробное описание нарушения). Ограничения включают первичный ключ на поле ID и внешний ключ на поле Monitoring\_Session\_ID, связывающий с таблицей Monitoring\_Session.

Пользовательский тип **checkpoint\_type** определён как перечисление с возможными значениями "entry", "exit" и "intermediate". Он используется в таблице Checkpoint для атрибута Type, чтобы ограничить значения поля этими тремя категориями, обеспечивая строгую типизацию.

Схема физической модели

