

УДК 621.396

**Е.С. Ходневич** – научный сотрудник (НИЛ КСА)**Р.Ш. Валиев** – кандидат технических наук (НИЛ КСА)

## **ПРИМЕНЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ К ПОДСИСТЕМАМ ПРОТОКОЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ И ДИАГНОСТИКИ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Протоколирование информации представляет собой сбор информации об объектах, имеющих определенные признаки и свойства. Поэтому подсистему протоколирования можно отнести к классу информационных систем.

Основа информационных систем и объект ее обработки – база данных (БД) – это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области. Получается, что протоколы в компьютерных системах управления движением поездов и диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики являются по своей сути базами данных.

БД может быть основана на одной модели или на совокупности нескольких моделей. Любую модель данных можно рассматривать как объект, который характеризуется своими свойствами (параметрами), и над ней, как над объектом, можно производить какие-либо действия.

Существуют три основных типа моделей данных – реляционная, иерархическая и сетевая.

Термин «реляционный» (от латинского *relatio* – отношение) указывает прежде всего на то, что такая модель хранения данных построена на взаимоотношении составляющих ее частей. В простейшем случае она представляет собой двумерный массив или двумерную таблицу, а при создании сложных информационных моделей составит совокупность взаимосвязанных таблиц. Реляционная модель данных имеет следующие свойства:

- каждый элемент таблицы – один элемент данных.
- все поля в таблице являются однородными, т.е. имеют один тип.
- каждое поле имеет уникальное имя.
- одинаковые записи в таблице отсутствуют.
- порядок записей в таблице может быть произвольным и может характеризоваться количеством полей, типом данных.

подавляющее большинство современных информационных систем работает с реляционными базами данных.

Основная идея реляционного подхода состоит в том, чтобы представить произвольную структуру данных в виде двумерной таблицы, т.е. нормализовать структуру.

Каждая запись в таблице должна иметь первичный ключ, т.е. идентификатор (или адрес), значение которого однозначно определяет эту и только эту запись. Первичный ключ должен обладать двумя свойствами.

1. Однозначная идентификация записи: запись должна однозначно определяться значением ключа.

2. Отсутствие избыточности: никакое поле нельзя удалить из ключа, не нарушая при этом свойства однозначной идентификации.

Каждое значение первичного ключа в пределах таблицы должно быть уникальным. В противном случае невозможно отличить одну запись от другой. Указание ключа – это единственный способ отличить одну запись от другой. Обычно используют придуманные разработчиком уникальные цифровые значения – код, табельные номера и т.д.

Кроме первичного, могут использоваться так называемые простые (или вторичные) ключи таблицы. Простых ключей может быть множество. Они используются при упорядочивании (индексировании) таблиц.

Перейдем к непосредственному применению БД для ведения и анализа протоколов компьютерных систем.

Протокол представляет собой последовательность записей об изменении состояний объектов контроля и управления. В протоколе должна содержаться информация:

- о поездной ситуации;
- об исправности аппаратуры;
- обо всех действиях оператора, включая подготовительные и вспомогательные, с идентификацией пользователя;
- о действиях системы [1].

Информация в базу данных может заноситься автоматически по мере изменения параметров объектов или после преобразования из протокола, представленного в текстовом виде.

Объектами базы данных подсистемы протоколирования компьютерных СЖАТ будут все объекты железнодорожной автоматики: стрелка, сигнал, стрелочная секция, бесстрелочный участок, приемоотправочный путь, блок-участок, сигнальная точка, переезд, УКСПС, компьютерная система и т.д.

Для каждого объекта в подсистеме протоколирования компьютерных СЖАТ предлагается составлять по две таблицы. Одна таблица отводится для хранения неизменных (кроме редкого изменения) данных и их географическом расположении относительно других объектов. Остальные данные, которые должны изменяться по мере перехода объекта в другое состояние будут размещены в зависимой таблице (непосредственно протоколов работы СЖАТ).

Первичным ключом зависимой таблицы является Код. В этой таблице указываются: Время – время, когда произошло изменение любого из полей Состояние, Управляющее воздействие, Источник события и дополнительные параметры, определяемые в зависимости от типа объекта.

Уникальность строк таблицы будет достигаться за счет различия по временному параметру.

Модель отношений таблиц Стрелка и Состояние стрелки приведена на рис.1. В ней названия таблиц размещены над прямоугольниками, внутри которых приведены имена столбцов. Стрелкой показывается связь между первичным (начало стрелок) и внешним (концы стрелок "<" или ">") ключом.

Протоколы, которые представляют собой реляционную базу данных, будут наиболее информативными, удобными в обработке, как при помощи специальных средств, так и без них. Такие протоколы будут полезны не только обслуживающему персоналу в процессе эксплуатации, но и при анализе и разборе различных чрезвычайных ситуаций, аварий и случаев брака. Предложения к подсистеме протоколирования рекомендуется использовать всем разработчикам новых систем управления, в том числе отвечающих

за безопасность перевозочного процесса, т.к. в настоящее время возможность протоколирования информации является обязательным атрибутом.

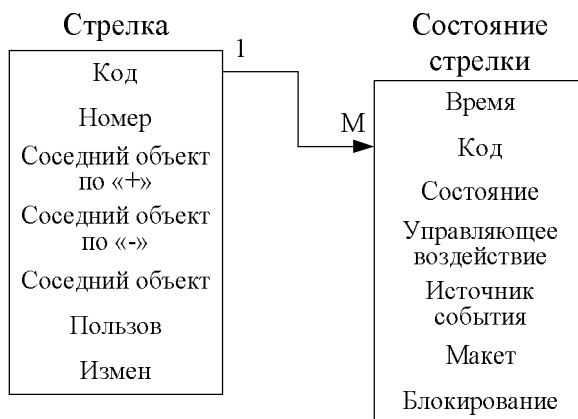


Рисунок. 1. Модель отношений таблиц Стрелки и Состояние стрелки

## Литература

1. Р.Ф. Министерство путей сообщений. Приказ 1Ц. О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте; М., 1994. П.3.2.2.

## Статья опубликована

Ходневич Е.С., Валиев Р.Ш. Применение баз данных к подсистемам протоколирования информации в компьютерных системах управления движением поездов и диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики // Транспорт-2005: Труды Всероссийской науч.-практической конф. – Ростов-на-Дону: РГУПС, 2005. – Ч. 1. С. 44 – 46.