### **2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**НОРМАЛИЗОВАННЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ER-МОДЕЛЕЙ**

## Данный раздел посвящен проектированию нормализованных локальных ER-моделей. Каждая исходная локальная иерархическая модель преобразуется в нормализованную ER-модель. Разрабатываются спецификации ограничений целостности и операционных правил для локальных ER-моделей.

**2.1 Нормализация локальных ER-моделей**

На основе анализа и преобразования исходных иерархических моделей для каждой автоматизируемой функции строятся нормализованные ER-модели, не содержащие «скрытых» сущностей (т. е. каждая сущность находится в третьей нормальной форме). Для удобства контроля нормализация выполнена в два шага:

– промежуточная модель, в которой вычленены многозначные «скрытые» сущности;

– окончательная модель, в которой вычленены однозначные «скрытые» сущности.

Диаграммы моделей представлены в документах «Модель локальная промежуточная» и «Модель локальная нормализованная» (обозначение 2023-2.5.БД.КП.ПРО-331.21130104.ЛП и ЛН соответственно).

**2.1.1  Функция 1 «Подготовка мероприятий»**

Нормализованная ER-модель для данной функции представлена на листах 1 в документах «Локальная модель промежуточная» и «Локальная модель».

**Промежуточная** нормализованная модель содержит:

– 3 сущности: «Мероприятие», «Выступление», «Участник выступления».

– 2 безымянные идентифицирующие связи типа «многие к одному».

**Окончательная** нормализованная модель содержит:

– 11 сущностей: «Мероприятие», «Культответственный», «Должность», «Вид мероприятия», «Место», «Специальность», «Выступление», «Вид выступления», «Участник», «Студент», «Группа».

– 10 связей типа «один ко многим».

**2.1.2  Функция 2 «Финансовое обеспечение мероприятий»**

Нормализованная ER-модель для данной функции представлена на листах 2 в документах «Локальная модель промежуточная» и «Локальная модель».

**Промежуточная** нормализованная модель содержит:

– 3 сущности: «Мероприятие», «Поступление средств», «Расход на мероприятие».

– 2 безымянные идентифицирующие связи типа «многие к одному».

**Окончательная** нормализованная модель содержит:

– 8 сущностей: «Мероприятие», «Бухгалтер», «Должность», «Поступление средств», «Спонсор поступления», «Вид поступления», «Расход на мероприятие», «Финответственный», «Вид расхода».

– 9 связей типа «один ко многим».

**2.1.3  Функция 3 «Проведение мероприятий»**

Нормализованная ER-модель для данной функции представлена на листах 3 в документах «Локальная модель промежуточная» и «Локальная модель».

**Промежуточная** нормализованная модель содержит:

– 5 сущностей: «Проведение мероприятий», «Ведущий на мероприятии», «Член конкурсной комиссии», «Выступление», «Оценка выступления по номинации».

– 3 безымянные идентифицирующие связи типа «многие к одному».

**Окончательная** нормализованная модель содержит:

– 10 сущностей: «Проведение мероприятий», «МВ», «МЧ», «Ведущий», «Член комиссии», «Должность», «Выступление», «Номинация», «ВН», «Награда».

– 10 связей типа «один ко многим».

**2.2 Спецификации локальных ограничений и правил**

Локальные ограничения и правила, сформулированные в разд. 1 для иерархических моделей, трансформируются применительно к локальным ER-моделям, а именно:

– ограничения атрибутов сущностей (таблица 2.1);

– ограничения кортежей (таблица 2.2);

– ограничения уникальности (таблица 2.3);

– прочие ограничения (таблица 2.4);

– операционные правила (таблица 2.5).

Дополнительно сформулированы на этом этапе:

– правила ссылочной целостности (таблица 2.6), определяющие поведение в случае попытки удаления экземпляра родительской сущности.

Таблица 2.1

**Ограничения атрибутов**

| Имя атрибутаили агрегата | Тип | Размер | Границы или  допустимые  значения | Структура | Условие | Значениепо умолчанию |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Функция 1 «Подготовка мероприятий»*** | | | | | | |
| Мероприятие.Регномер | Целое |  |  | 1) |  |  |
| Мероприятие.Название | Строка | <=50 |  |  |  |  |
| Мероприятие.Дата | Дата |  |  |  | 2) |  |
| Должность.Код  Должность.Название  Культответственный.Код  Культответственный.ФИО  Вид мероприятия.Код  Вид мероприяти.Название  Место.Код  Место.Название  Выступление.Код  Выступление.Название  Выступление.Дата  Вид выступления.Код  Вид выступления.Название  Участник.Роль  Студент.Код  Студент.ФИО  Группа.Код  Группа.Год создания  Специальность.Код  Специальность.Название | Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Дата  Целое  Строка  Строка  Целое  Строка  Целое  Дата  Целое  Строка | <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50 |  | 1)  1)  1)  1)  1)  1)  1)  1)  1) | 2)  2) |  |
| ***Функция 2 «Финансовое обеспечение мероприятий»*** | | | | | | |
| Мероприятие.Регномер | Целое |  |  |  |  |  |
| Мероприятие.Дата  Поступление.Регномер  Поступление.Дата  Поступление.Сумма  Поступление.Условие  Расход.Регномер  Расход.Дата  Расход.Сумма  Бухгалтер.Код  Бухгалтер.ФИО  Должность.Код  Должность.Название  Спонсор поступления.Код  Спонсор поступления.Название  Вид поступления.Код  Вид поступления.Название  Финответственный.Код  Финответственный.ФИО  Вид расхода.Код  Вид расхода.Название | Дата  Целое  Дата  Целое  Строка  Целое  Дата  Целое  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка | <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50 |  | 1)  1)  1)  1)  1)  1)  1) | 2)  2)  2) |  |
| ***Функция 3 «Проведение мероприятий»*** | | | | | | |
| Проведение мероприятий.Регномер | Целое |  |  |  |  |  |
| Проведение мероприятий.Название  МВ.Роль  МЧ.Роль  Ведущий.Код  Ведущий.ФИО  Должность.Код  Должность.Название  Член комиссии.Код  Член комиссии.ФИО  Выступление.Регномер  Выступление.Название  Номинация.Код  Номинация.Название  Номинация.Балл  Награда.Код  Награда.Название | Строка  Строка  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Строка  Целое  Целое  Строка | <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50  <=50 |  |  |  |  |

Примечания:

*1) Строка размером 50 символов.*

*2) Даты в пределах от 01.01.2000 до 31.12.2100.*

*3) Следующее значение (инкремент).*

Таблица 2.2.

**Ограничения кортежей**

Отсутствуют.

Таблица 2.3.

**Ограничения уникальности**

| Группа атрибутов | Среди каких экземпляров имеет место уникальность |
| --- | --- |
| ***Функция 1 «Подготовка мероприятий»*** | |
| *Мероприятие.Регномер* | среди всех мероприятий |
| *Должность.Код* | среди всех должностей |
| *Вид мероприятия.Код*  *Место.Код*  *Специальность.Код*  *Выступление.Код*  *Вид выступления.Кож*  *Студент.Код*  *Группа.Код* | среди всех видов мероприятий среди всех мест  среди всех специальностей  среди всех выступлений  среди всех видов выступлений  среди всех студентов  среди всех групп |
| ***Функция 2 «Финансовое обеспечение мероприятий»*** | |
| Мероприятие.Регномер | среди всех мероприятий |
| Бухгалтер.Код  Должность.Код  Поступление.Регномер  Споносор.Код  Вид поступления.Код  Расход.Регномер  Вид расхода.Код  Финответственный.Код | среди всех бухгалтеров  среди всех должностей  среди всех поступлений  среди всех спонсоров  среди всех поступлений  среди всех расходов  среди всех видов расходов  среди всех персон |
| ***Функция 3 «Проведение мероприятий»*** | |
| Проведение мероприятий.Регномер | среди всех мероприятий |
| Выступление.Регномер  Ведущий.Код  Член комиссии.Код  Должность.Код  Награда.Код  Номинация.Код | среди всех выступлений  среди всех ведущих  среди всех членов комиссии  среди всех должностей  среди всех наград  среди всех номинаций |

Таблица 2.4.

**Другие ограничения**

Отсутствуют.

Таблица 2.5.

**Операционные правила**

Отсутствуют.

Таблица 2.6.

**Ссылочные правила**

Отсутствуют.

**2.3 Вывод**

В результате проектирования локальных ER-моделей, соответствующих иерархическим моделям автоматизируемых функций, получены нормализованные локальных ER-модели, включающие от 9 до 11 сущностей в третьей нормальной форме. Разработанные спецификации ограничений и правил поддержания целостности включают все ограничения и правила, полученные на предыдущем этапе и трансформированные для локальных ER-моделей; дополнительно на данном этапе введены ограничения ссылочной целостности: 17 ограничений.