### **1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**ВНЕШНИХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

Данный раздел посвящен проектированию внешних иерархических моделей базы данных. Для каждой автоматизируемой функции строится иерархическая модель данных. Специфицируются локальные ограничения целостности и операционные правила.

В рамках данного проекта для автоматизации выбраны три функции:

1) «Прием заказа». Процесс приема заказов клиентов на ремонт квартир.

2) «Планирование заданий». Процесс составления заданий на выполнение ремонтных работ в рамках заказа.

3) «Исполнение работ задания». Процесс исполнения ремонтных работ задания в рамках заказа.

Для каждой автоматизируемой функции на данном этапе построены исходные концептуальные модели иерархического вида в графической форме. (приведены в документе 2023-2.5.БД.КР.ПИ-329.21130073.ЛИ «Модель локальная иерархическая»).

Для построенных моделей выявлены и записаны локальные ограничения целостности и операционные правила, а именно:

– ограничения атрибутов и агрегатов;

– ограничения кортежей;

– ограничения уникальности;

– другие ограничения;

– операционные правила.

В таблицах указаны только дополнительные ограничения, не отраженные на диаграммах в документе «Иерархическая модель». Для компактности по каждой функции представлено не более одного ограничения некоторого вида.

**1.1  Функция 1 «Прием заказа»**

Исходная иерархическая модель для данной функции получена на основе технического задания и представлена на листе 1 в документе «Модель локальная иерархическая».

**Состав и структура модели.** Модель содержит единственную сущность «Заказ», набор атрибутов которой имеет сложную структуру: обязательные атрибуты «Дата оформления заказа», «Код клиента», «ФИО клиента», «Адрес квартиры клиента», «Код оформителя заказов», «ФИО оформителя заказов», «Код должности», «Название должности», а также ключевой атрибут «Регномер заказа». Помимо этих атрибутов, у сущности «Заказ» также имеется многозначный агрегат «Задание в заказе». У этого агрегата имеются обязательные атрибуты «Код вида задания», «Названия вида задания», «Содержание задания», «Цена задания» и ключевой «Регномер задания». Также у этого агрегата имеется агрегат «Особое условие клиента». У него имеется обязательные атрибуты «Код вида условия», «Названия вида условия», «Содержание условия» и ключевой «Нпп условия».

**Обобщение атрибутов.** Обобщение атрибутов для этой функции не предусмотрено.

**Спецификация локальных ограничений и правил.** Локальные ограничения и правила, выявленные для этой функции, приведены в таблицах 2.1–2.5.

Таблица 2.1

**Ограничения атрибутов и агрегатов**

| Имя атрибутаили агрегата | Тип | Границы или  допустимые  значения | Структура | Условие | Многозначность | | Значениепо умолча­нию |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| мин | макс |
| Регномер заказа | положит. цел | - | *-* | - | 1 | 1 | - |
| Дата оформления заказа | дата | 1) | - | *-* | 1 | 1 | - |
| Код клиента | положит. целое | - | - | - | 1 | 1 | - |
| ФИО клиента | строка | - | 2) | - | 1 | 1 | - |
| Адрес квартиры клиента | строка | - | 3) | - | 1 | 1 | - |
| Код оформителя заказов | положит. целое | - | - | - | 1 | 1 | - |
| ФИО оформителя заказов | строка | - | 2) | - | 1 | 1 | - |
| Код должности | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название должности | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Задание в заказе | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Регномер задания | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Код вида задания | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название вида задания | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Содержание задания | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Цена задания | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Особое условие клиента | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Нпп условия | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | 4) |
| Код вида условия | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название вида условия | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Содержание условия | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |

Примечания:

*1)* *Дата оформления заказа* < *Текущая дата*;

*2)* Российские фамилии, имена, отчества (первая буква прописная, остальные — строчные; возможны двойные фамилии, разделенные дефисом, многословные имена, разделенные пробелами), возможно использование инициалов для имени и отчества.

*3)* Структура адреса на территории Российской Федерации

*4)* Следующее значение (инкремент).

Таблица 2.2.

**Ограничения кортежей**

Ограничения отсутствуют

Таблица 2.3.

**Ограничения уникальности**

| Группа атрибутов | Среди каких экземпляров имеет место уникальность |
| --- | --- |
| Регномер заказа | среди всех заказов |
| Код клиента | среди всех клиентов |
| Код оформителя заказов | среди всех оформителей заказа |
| Код должности | среди всех должностей |
| Регномер задания | среди всех заданий |
| Код вида задания | среди всех видов заданий |
| Код вида условия | среди всех видов условий |
|  |  |

Таблица 2.4.

**Другие ограничения**

Ограничения отсутствуют

Таблица 2.5.

**Операционные правила**

Операционные правила отсутствуют

**1.2  Функция 2 «Планирование заданий»**

Исходная иерархическая модель для данной функции получена на основе технического задания и представлены на листе 2 в документе «Модель локальная иерархическая».

**Состав и структура модели.** Модель содержит единственную сущность «Задание», у которого есть обязательные атрибуты «Регномер заказа», «Код плановика», «ФИО плановика», «Код должности», «Название должности» и ключевой «Регномер задания». Также у сущности имеются агрегаты «Работа в задании» и «Затрата по работе». У первого агрегата есть обязательные атрибуты «Код вида работы», «Название вида работы», «Содержание работы», у второго – обязательные «Название вида затраты», «Объем затраты» и ключевой «Код вида затраты». Также у агрегата «Работа в задании» есть агрегат «Особенность работы» с обязательными атрибутами «Код вида особенности», «Название вида особенности», «Содержание особенности» и ключевой «Нпп особенности».

**Обобщение атрибутов.** Обобщение атрибутов для этой функции не предусмотрено.

**Спецификация локальных ограничений и правил.** Локальные ограничения и правила, выявленные для функции, приведены в таблицах 2.6–2.10.

Таблица 2.6

**Ограничения атрибутов и агрегатов**

| Имя атрибутаили агрегата | Тип | Границы или  допустимые  значения | Структура | Условие | Многозначность | | Значениепо умолча­нию |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| мин | макс |
| Регномер задания | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Регномер заказа | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Код плановика | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| ФИО плановика | строка | - | 1) | - | 1 | 1 | - |
| Код должности | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название должности | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Работа в задании | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Номер работы | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | 2) |
| Код вида работы | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название вида работы | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Содержание работы | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Особенность работы | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Нпп особенности | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | 2) |
| Код вида особенности | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название вида особенности | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Содержание особенности | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Затрата по работе | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Код вида затраты | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название вида затраты | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Объем затраты | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |

Примечания:

1. Российские фамилии, имена, отчества (первая буква прописная, остальные — строчные; возможны двойные фамилии, разделенные дефисом, многословные имена, разделенные пробелами), возможно использование инициалов для имени и отчества.
2. Следующее значение (инкремент)

Таблица 2.7.

**Ограничения кортежей**

Ограничения отсутствуют

Таблица 2.8.

**Ограничения уникальности**

| Группа атрибутов | Среди каких экземпляров имеет место уникальность |
| --- | --- |
| Регномер задания | среди всех заданий |
| Регномер заказа | среди всех заказов |
| Код плановика | среди всех плановиков |
| Код должности | среди всех должностей |
| Код вида работы | среди всех видов работы |
| Код вида особенности | среди всех видов особенности |
| Код вида затраты | среди всех видов затраты |
|  |  |

Таблица 2.9.

**Другие ограничения**

Ограничения отсутствуют

Таблица 2.10.

**Операционные правила**

Операционные правила отсутствуют

**1.3  Функция 3 «Исполнение работ задания»**

Исходная иерархическая модель для данной функции получена на основе технического задания и представлены на листе 2 в документе «Модель локальная иерархическая».

**Состав и структура модели.** Модель содержит единственную сущность «Работа» в котором есть обязательные атрибуты «Регномер заказа», «Даты начала/окончания», «Код менеджера», «ФИО менеджера», «Код должности менеджера», «Название должности менеджера» и два ключевых атрибута «Номер работы» и «Регномер задания». Также у этой сущности есть агрегат «Исполнитель работы» с обязательными атрибутами «ФИО исполнителя», «Код должности», «Название должности исполнителя», одним необязательными «Роль рабочего» и одним ключевым «Код исполнителя». У этого агрегата есть два агрегата: «Расход материала» с обязательными атрибутами «Код вида материала», «Название вида материала», «Количество материала», одним необязательным «Марка материала» и одним ключевым «Нпп материала»; «Замечания по исполнению» с обязательными атрибутами «Код вида замечания», «Названия вида замечания», «Содержания замечания», одним необязательным «Устранение замечания», одним ключевым «Нпп замечания».

**Обобщение атрибутов.** Обобщение атрибутов для этой функции не предусмотрено.

**Спецификация локальных ограничений и правил.** Локальные ограничения и правила, выявленные для функции, приведены в таблицах 2.11–2.15.

Таблица 2.11.

**Ограничения атрибутов и агрегатов**

| Имя атрибутаили агрегата | Тип | Границы или  допустимые  значения | Структура | Условие | Многозначность | | Значениепо умолча­нию |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| мин | макс |
| Номер работы | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | 1) |
| Регномер задания | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Регномер заказа | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Даты начала/окончания | строка | - | 2) | - | 1 | 1 | - |
| Код менеджера | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| ФИО менеджера | строка | - | 3) | - | 1 | 1 | - |
| Код должности менеджера | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название должности | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Исполнитель работы | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Код исполнителя | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| ФИО исполнителя | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Код должности исполнителя | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название должности исполнителя | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Роль рабочего | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Расход материала | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Нпп материала | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | 1) |
| Код вида материала | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Название вида материала | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Марка материала | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Количество материала | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Замечания по исполнению | агрегат | - | - | - | 1 | - | - |
| Нпп замечания | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | 1) |
| Код вида замечания | положит. цел | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Названия вида материал | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Содержание замечания | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |
| Устранение замечания | строка | - | - | - | 1 | 1 | - |

Примечания:

1. Следующее значение (инкремент)
2. Две даты через «/», причем дата слева <дата справа;
3. Российские фамилии, имена, отчества (первая буква прописная, остальные — строчные; возможны двойные фамилии, разделенные дефисом, многословные имена, разделенные пробелами), возможно использование инициалов для имени и отчества.

Таблица 2.12.

**Ограничения кортежей**

Ограничения отсутствуют

Таблица 2.13.

**Ограничения уникальности**

| Группа атрибутов | Среди каких экземпляров имеет место уникальность |
| --- | --- |
| Номер работы | среди работ с одинаковым регномера задания |
| Регномер задания | среди заданий |
| Регномер заказа | среди заказов |
| Код менеджера | среди менеджеров |
| Код должности менеджера | среди должностей менеджера |
| Код исполнителя | среди исполнителей |
| Код должности исполнителя | среди должностей исполнителя |
| Нпп материала | среди расходов материала |
| Код вида материала | среди видов материала |
| Нпп замечания | среди замечаний |
| Код вида замечания | среди видов замечаний |

Таблица 2.14.

**Другие ограничения**

Ограничения отсутствуют

Таблица 2.15.

**Операционные правила**

Операционные правила отсутствуют

**2.3 Вывод**

В результате анализа информационного обеспечения функций выявлены и сформулированы ограничения и правила поддержания целостности данных, которые должны быть учтены при дальнейшем проектировании. Общее число ограничений на уровне атрибутов составляет 25, на уровне кортежей — 0, на уровне множеств кортежей — 0 и на уровне базы данных — 0. Операционных правил выявлено и сформулировано 0.