ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ

им. А. Н. ТИХОНОВА

Труханов Александр Ильич

Щербинин Дмитрий Игоревич

БИВ172

**Домашнее задание**

По курсу «Базы данных»

по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

студента образовательной программы бакалавриата  
«Информатика и вычислительная техника»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Руководитель:  Карпова Ирина Петровна |
| Москва 2019 г. | |

Оглавление

[1. Инфологическое проектирование 3](#_Toc6511905)

[1.1. Анализ предметной области 3](#_Toc6511906)

[1.2. Сущности и их атрибуты: 5](#_Toc6511907)

[1.3. Анализ информационных задач и круга пользователей системы 6](#_Toc6511908)

[2. Определение требований к операционной обстановке 7](#_Toc6511909)

[3. Выбор СУБД и других программных средств 7](#_Toc6511910)

[4. Логическое проектирование реляционной базы данных 7](#_Toc6511911)

[5. Составление реляционных отношений 8](#_Toc6511912)

[6. Нормализация 15](#_Toc6511913)

[6.1. Первая нормальная форма 15](#_Toc6511914)

[6.2. Вторая нормальная форма 15](#_Toc6511915)

[6.3. Третья нормальная форма 15](#_Toc6511916)

[6.4. Четвертая нормальная форма 15](#_Toc6511917)

[6.5. Полученные после нормализации отношения 16](#_Toc6511918)

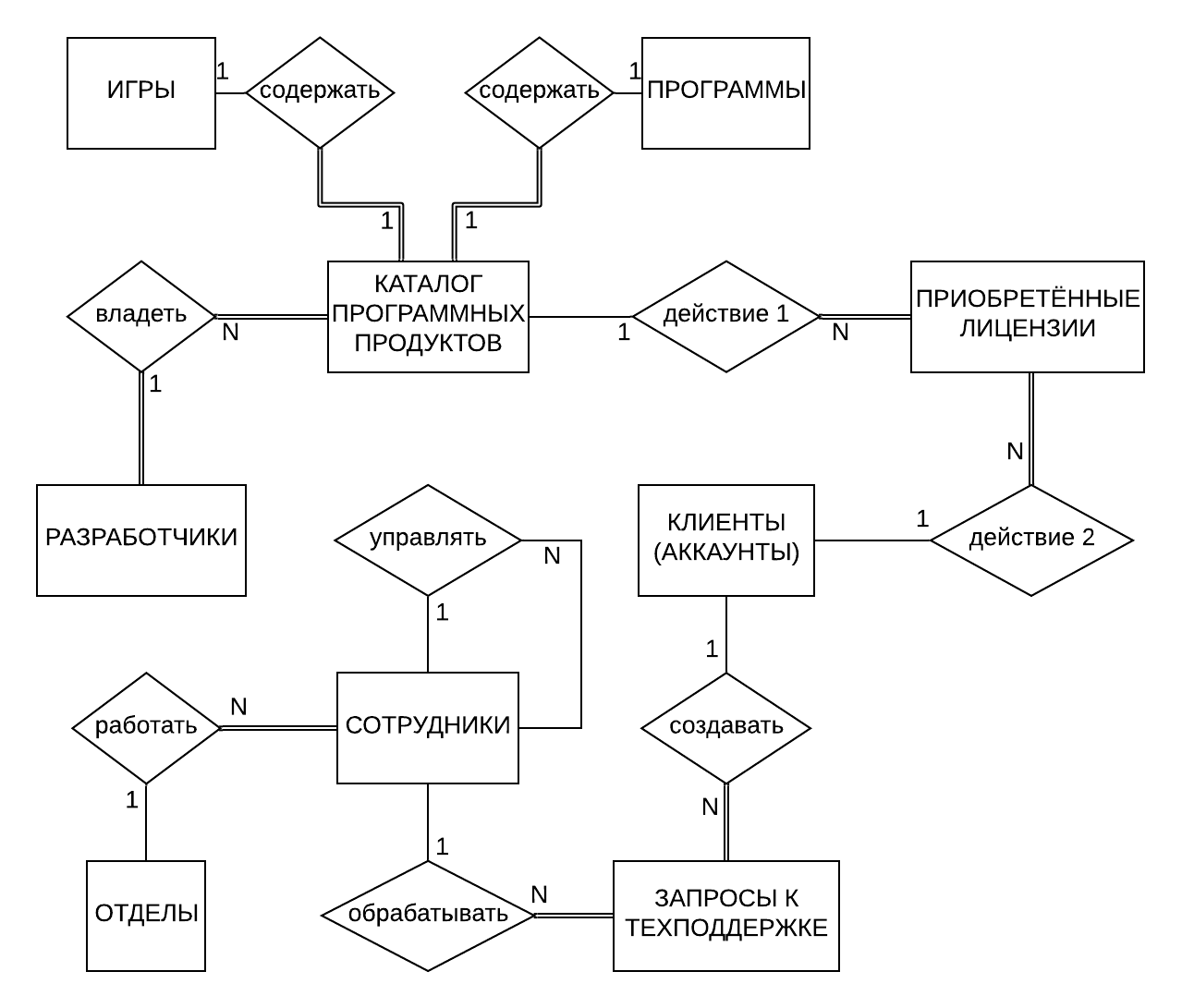
[6.6. Окончательная схема БД 23](#_Toc6511919)

[7. Ограничения целостности 23](#_Toc6511920)

[8. Права доступа 24](#_Toc6511921)

# Инфологическое проектирование

## Анализ предметной области



* Каждый сотрудник работает в определённом отделе, в каждом отделе могут работать несколько сотрудников.
* Сотрудники из «отдела по работе с разработчиками» могут работать каждый с несколькими разработчиками, каждый разработчик может работать с несколькими сотрудниками (каждый разработчик (компания или индивидуальный разработчик) могут работать с несколькими сотрудниками из той части, которая отвечает за взаимодействие с разработчиками (команда сотрудников)).
* Каждый сотрудник техподдержки может вносить правки в транзакции, каждая транзакция может быть подвергнута правкам только одним сотрудником техподдержки.
* Сотрудники из «отдела техподдержки» могут взаимодействовать каждый с несколькими клиентами (каждый сотрудник может оказывать техническую поддержку нескольким клиентам в свою очередь для каждого клиента сразу несколько сотрудников техподдержки могут оказывать некоторую помощь услуг), каждый клиент может получать техподдержку по конкретному вопросу только от одного и того же сотрудника отдела техподдержки.
* Сотрудники из «отдела по работе с каталогом» могут взаимодействовать c каталогом (сотрудники данного отдела могут добавлять дистрибутивы игр, предоставленных разработчиками в каталог, изымать игры из каталога, вносить правки в данные игр в каталоге). Каждая запись в каталоге (программный продукт) может быть подвергнута взаимодействию со стороны нескольких сотрудников (один сотрудник правит цену, другой сотрудник в тоже время правит системные требования и т. д. Правки касаются только атрибутов каталога.).
* У каждого сотрудника, кроме начальников отделов, обязательно есть свой непосредственный начальник, который работает в том же отделе. У начальников отделов есть ровно один непосредственный начальник (директор фирмы). У каждого сотрудника может быть не более одного начальника (у директора фирмы нет начальника), у каждого начальника может быть много подчиненных.
* Каждый разработчик может владеть несколькими программными продуктами из каталога, каждый программный продукт из каталога может находиться во владении только у одного разработчика.
* Связь между клиентом (его аккаунтом) и приобретением этим клиентом некоторого приложения (подписки на приложение) отражается через приобретенные лицензии. Также в приобретенных лицензиях могут присутствовать лишь программные продукты, которые присутствуют в каталоге **(действие 1)**. Наличие записи в приобретенных лицензиях свидетельствует о том, что клиент приобрёл программный продукт/подписку из каталога и теперь может получить копию дистрибутива данного программного продукта с серверов нашего магазина. Также в записи отражается количество лицензий, приобретенных клиентом, количество использующихся лицензий и ключ для активации программного продукта, после его установки. Каждый клиент может владеть программными продуктами/подписками на программные продукты для нескольких приложений. Но в таблице приобретенных лицензий только одна запись соответствует одному клиенту **(действие 2)**. Каждая запись в приобретенных лицензиях может ссылаться только на одно приобретение только одного конкретного программного продукта, но каждый программный продукт может иметь много записей о приобретениях разными пользователями.
* Каждый клиент может создавать несколько запросов в техподдержку. Каждый запрос в техподдержку может быть создан только одним клиентом. Каждый сотрудник может обрабатывать несколько запросов техподдержки.
* Каталог программных продуктов содержит игры и программы. Каждой записи в таблице игры и таблице программы соответствует единственная запись в таблице программных продуктов. Каждой записи в таблице программных продуктов соответствует единственная запись или из таблицы программ, или из таблицы игр. При необходимости можно будет добавить другие типы программных продуктов (добавятся новые сущности, соединенные с сущностью «КАТАЛОГ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ» также, как сущности «ПРОГРАММЫ» и «ИГРЫ»).

## Сущности и их атрибуты:

1. **Отделы.**

*Атрибуты:* название, e-mail.

1. **Сотрудники.**

*Атрибуты:* Фамилия, имя, отчество, паспортные данные (серия, номер), e-mail, дата рождения, пол, ИНН (индивидуальный номер налогоплательщика), номер пенсионного страхового свидетельства, адреса, телефоны (рабочий, домашний, мобильный), данные об образовании (вид образования (высшее, средне-специальное и т.д.), специальность, номер диплома, дата окончания учебного заведения), должность, зарплата, номер зарплатного счёта.

1. **Разработчики.**

*Атрибуты:* юридическое имя, дата основания, место нахождения, телефон, email, номер основного счёта организации.

1. **Каталог программных продуктов.**

*Единые атрибуты:* номер договора, тип программного продукта, цена.

*Атрибуты игры:* название, жанр, языки, наличие мультиплеера, наличие платной подписки, поддержка геймпадов, цена, дата выхода, системные требования, дата последнего обновления, номер договора.

*Атрибуты программы:* название, область применения, языки, дата последнего обновления, количество лицензий, срок действия лицензий, наличие платной подписки, возможность апгрейда, возможность даунгрейда, номер договора.

1. **Клиенты (аккаунты).**

*Атрибуты:* логин (уникальный идентификатор пользователя), ник, электронная почта, телефон, платежные данные, дата регистрации.

1. **Приобретенные лицензии**

*Атрибуты:* тип, дата, стоимость, ключ, общее количество лицензий, количество используемых лицензий, срок истечения платной подписки.

1. **Запросы к тех поддержке**

*Атрибуты:* дата, тема, описание проблемы, статус.

## Анализ информационных задач и круга пользователей системы

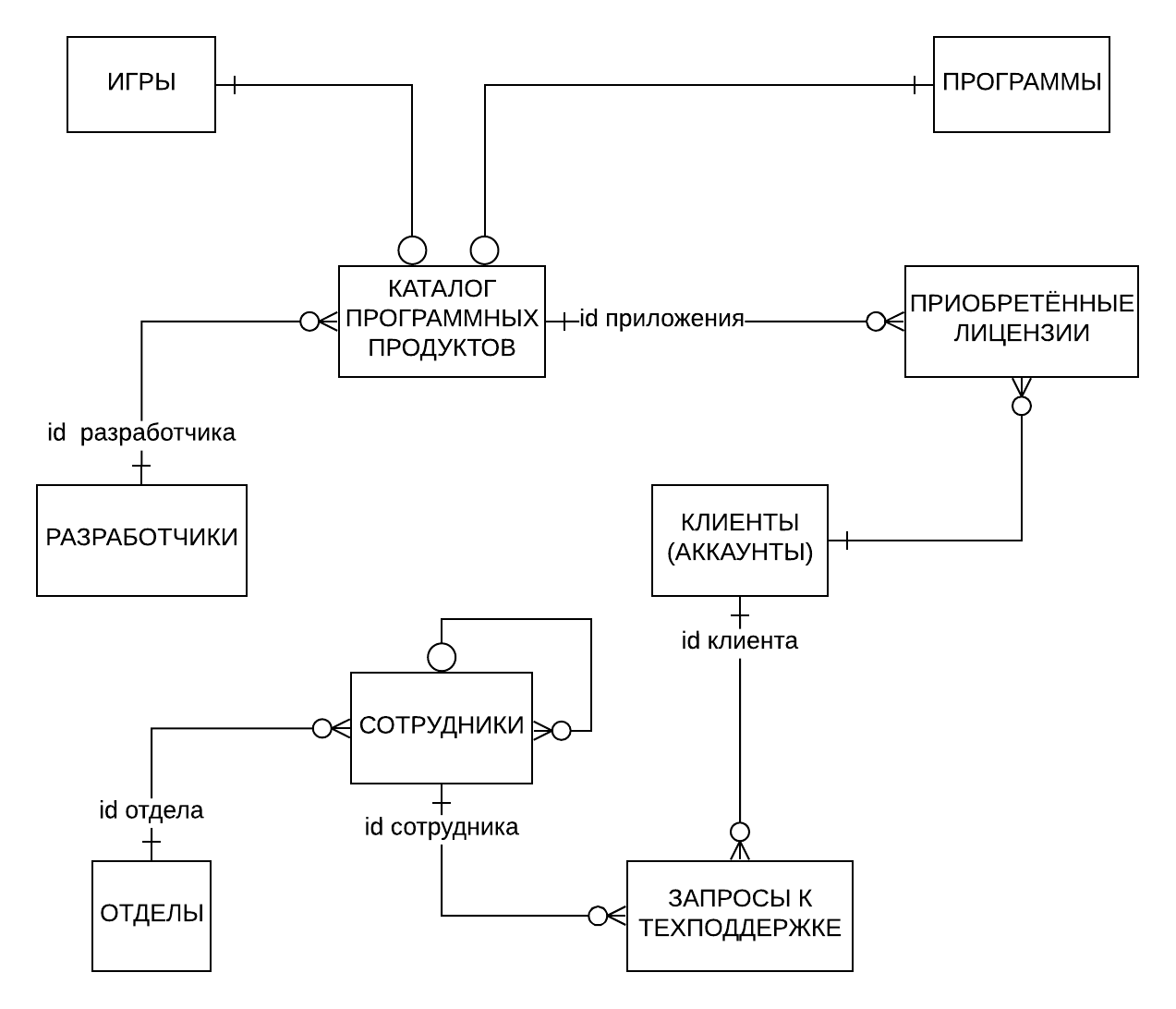
1. **Тех. поддержка**
   * Обработка запросов техподдержки.
   * Правка приобретенных лицензий при необходимости.
   * Связь с клиентами при необходимости.
2. **Сотрудники из отдела по работе с разработчиками**
   * Связь с разработчиками
   * Заключение договоров с разработчиками.
3. **Сотрудники из отдела по работе с каталогом**
   * Внесение правок в каталог (описания программных продуктов, дистрибутивы приложений)
4. **Бухгалтерия**
   * Подготовка бухгалтерских отчётов
   * Финансовое планирование
   * Распределение зарплат между сотрудниками
5. **Отдел кадров**
   * Приём на работу
   * Увольнение с работы
   * Сопровождение сотрудников
6. **Клиенты**
   * Регистрация в системе
   * Просмотр каталогов
   * Покупка приложений/подписок
   * Просмотр своих подписок/покупок
   * Манипуляции с приобретёнными программными продуктами (скачивание и т. д.)
   * Обращение в техподдержку

# Определение требований к операционной обстановке

# Выбор СУБД и других программных средств

Для физической реализации БД была выбрана СУБД Oracle, поскольку в ней присутствуют все необходимые инструменты (реализация стандарта SQL, триггеры, индексы).

# Логическое проектирование реляционной базы данных



# Составление реляционных отношений

Таблица 1. Схема отношения РАЗРАБОТЧИКИ (Developers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | DEV\_ID | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Юридическое имя | DEV\_NAME | V(200) | обязательное поле |
| Дата основания | DEV\_FOUNDDATE | D | обязательное поле |
| Место нахождения | DEV\_ADDRESS | V(200) | обязательное поле |
| Телефон | DEV\_PHONE | V(30) | обязательное поле |
| E-Mail | DEV\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |

Таблица 2. Схема отношения КАТАЛОГ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ (Products)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер договора | PROD\_CONTRACT | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Тип | PROD\_TYPE | V(10) | обязательное поле |
| Цена за программу | PROD\_PRICE | N(6) | необязательное поле |
| Цена за подписку | PROD\_MPRICE | N(6) | необязательное поле |
| Разработчик | PROD\_DEV | N(10) | внешний ключ  (к Developers) |

Таблица 3. Схема отношения ПРОГРАММЫ (Programs)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер договора | PROG\_CONTRACT | N(10) | **первичный ключ**  внешний ключ  (к Products) |
| Название | PROG\_NAME | V(50) | обязательное поле |
| Дата выхода | PROG\_DATE | D | обязательное поле |
| Область применения | PROG\_TYPE | V(20) | обязательное поле |
| Языки | PROG\_LANG | V(100) | обязательное поле |
| Дата последнего обновления | PROG\_UPD\_DATE | D | обязательное поле |
| Кол-во лицензий | PROG\_COUNT | N(4) | обязательное поле |
| Срок действия лицензии | PROG\_EXP\_DATE | INTERVAL | необязательное поле |
| Возможность апгрейда | PROG\_UPGRADE | N(1) | необязательное поле |
| Возможность даунгрейда | PROG\_DOWNGRADE | N(1) | необязательное поле |
| Системные требования | PROG\_SYS\_REQ | V(1000) | обязательное поле |

Таблица 4. Схема отношения ИГРЫ (Games)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер договора | GAME\_CONTRACT | N(10) | **первичный ключ**  внешний ключ  (к Products) |
| Название | GAME\_NAME | V(50) | обязательное поле |
| Дата выхода | GAME\_DATE | D | обязательное поле |
| Жанр | GAME\_GENRE | V(20) | обязательное поле |
| Языки | GAME\_LANG | V(100) | обязательное поле |
| Дата последнего обновления | GAME\_UPD\_DATE | D | обязательное поле |
| Кол-во лицензий | GAME\_COUNT | N(4) | обязательное поле |
| Поддержка геймпада | GAME\_PAD | N(1) | обязательное поле |
| Наличие мультиплеера | GAME\_MULT | N(1) | обязательное поле |
| Системные требования | GAME\_SYS\_REQ | V(1000) | обязательное поле |

Таблица 5. Схема отношения ПРИОБРЕТЁННЫЕ ЛИЦЕНЗИИ (Licenses)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | LIC\_ID | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Логин пользователя | LIC\_LOGIN | V(30) | внешний ключ  (к Customers) |
| Номер договора | LIC\_CONTRACT | N(10) | внешний ключ  (к Products) |
| Дата приобретения | LIC\_DATE | D | обязательное поле |
| Тип | LIC\_TYPE | V(10) | обязательное поле |
| Стоимость | LIC\_PRICE | N(7) | обязательное поле |
| Ключ | LIC\_KEY | V(40) | обязательное поле |
| Кол-во лицензий | LIC\_NUMBER | N(4) | обязательное поле |
| Кол-во используемых лицензий | LIC\_IN\_USE | N(4) | обязательное поле |
| Срок истечения платной подписки | LIC\_EXP\_DATE | D | необязательно поле |

Таблица 6. Схема отношения КЛИЕНТЫ (Customers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Логин | CUST\_LOGIN | V(30) | **первичный ключ** |
| Ник | CUST\_NICK | V(50) | обязательное поле |
| E-Mail | CUST\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |
| Дата регистрации | CUST\_DATE | D | обязательное поле |
| Телефон | CUST\_PHONE | V(30) | обязательное поле |
| Номер платёжной карты | CUST\_PAYMENT | N(16) | обязательное поле |

Таблица 7. Схема отношения ОТДЕЛЫ (Departs)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | DEP\_ID | N(2) | **суррогатный первичный ключ** |
| Название | DEP\_NAME | V(50) | обязательное поле |
| E-Mail | DEP\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |

Таблица 8. Схема отношения СОТРУДНИКИ (Employers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | EMP\_ID | N(6) | **суррогатный первичный ключ** |
| Номер отдела | EMP\_DEP\_ID | N(2) | внешний ключ  (к Departs) |
| Фамилия | EMP\_NAME | V(30) | обязательное поле |
| Имя | EMP\_SNAME | V(30) | обязательное поле |
| Отчество | EMP\_PNAME | V(30) | необязательное поле |
| E-Mail | EMP\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |
| Серия и номер паспорта | EMP\_PAS\_SER | C(10) | обязательное поле,  уникальное поле |
| Пол | EMP\_GENDER | C(1) | обязательное поле,  'м' или 'ж' |
| ИНН | EMP\_INN | C(12) | обязательное поле,  уникальное поле |
| СНИЛС | EMP\_SNILS | C(14) | обязательное поле,  уникальное поле |
| Адрес | EMP\_ADDRESS | V(500) | обязательное поле |
| Рабочий телефон | EMP\_WPHONE | V(30) | обязательное поле |
| Личный телефон | EMP\_PHONE | V(30) | необязательное поле |
| Должность | EMP\_SPEC | V(30) | обязательное поле |
| Зарплата | EMP\_SAL | N(8,2) | обязательное поле |
| Начальник  (его/ее номер) | EMP\_CHIEF | N(6) | необязательное поле |

Таблица 9. Схема отношения ЗАПРОСЫ К ТЕХПОДДЕРЖКЕ (Requests)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | REQ\_ID | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Логин пользователя | REQ\_LOGIN | V(30) | внешний ключ  (к Customers) |
| Тема обращения | REQ\_DATE | V(40) | обязательное поле |
| Дата обращения | REQ\_CONTRACT | D | обязательное поле |
| Номер сотрудника | REQ\_ID | N(6) | внешний ключ  (к Employers) |
| Описание проблемы | REQ\_DESCR | V(1000) | обязательное поле |
| Статус | REQ\_STATUS | V(40) | обязательное поле |

# Нормализация

## Первая нормальная форма

Для приведения к первой нормальной форме значения многозначных полей были вынесены в отдельные отношения («ТЕЛЕФОНЫ РАЗРАБОТЧИКОВ», «ЯЗЫКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ» и т. д.).

## Вторая нормальная форма

Приведение ко второй нормальной форме не требовалось, так как все отношения, имеющие составные первичные ключи, удовлетворяли условию второй нормальной формы.

## Третья нормальная форма

Из всех отношений транзитивная зависимость на данном этапе была выявлена только в отношении «СОТРУДНИКИ». Зарплата сотрудника соответствует занимаемой им должности. Поэтому было составлено отдельное отношение «ДОЛЖНОСТИ», которое содержит два поля: должность, и соответствующая этой должности зарплата.

## Четвертая нормальная форма

Приведение к четвертой нормальной форме не требовалось, так как все отношения удовлетворяли условию четвертой нормальной формы (во всех отношениях отсутствуют нетривиальные многозначные зависимости).

## Полученные после нормализации отношения

Таблица 1. Схема отношения РАЗРАБОТЧИКИ (Developers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | DEV\_ID | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Юридическое имя | DEV\_NAME | V(200) | обязательное поле |
| Дата основания | DEV\_FOUNDDATE | D | обязательное поле |
| Место нахождения | DEV\_ADDRESS | V(200) | обязательное поле |
| E-Mail | DEV\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |

Таблица 1.1 Схема отношения ТЕЛЕФОНЫ РАЗРАБОТЧИКОВ (Dev\_Phones)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* | |
| Номер | DPH\_ID | N(10) | внешний ключ  (к Developers) | **составной первичный ключ** |
| Телефон | DPH\_PHONE | V(30) |  |

Таблица 2. Схема отношения КАТАЛОГ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ (Products)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер договора | PROD\_CONTRACT | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Тип | PROD\_TYPE | V(10) | внешний ключ  (к Products\_Types) |
| Название | PROD\_NAME | V(50) | обязательное поле |
| Цена за программу | PROD\_PRICE | N(6) | необязательное поле |
| Цена за подписку | PROD\_MPRICE | N(6) | необязательное поле |
| Разработчик | PROD\_DEV | N(10) | внешний ключ  (к Developers) |
| Дата выхода | PROD\_DATE | D | обязательное поле |
| Дата последнего обновления | PROD\_UPD\_DATE | D | обязательное поле |
| Системные требования | PROD\_SYS\_REQ | V(1000) | обязательное поле |

Таблица 2.1. Схема отношения ТИПЫ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ (Products\_Types)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Тип | PT\_TYPE | V(10) | **первичный ключ** |

Таблица 2.2. Схема отношения СПРАВОЧНАЯ ТАБЛИЦА ЯЗЫКОВ (Language\_Reference\_Table)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Язык | LRT\_LANGUAGE | V(30) | **первичный ключ** |

Таблица 2.3. Схема отношения ЯЗЫКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ (Localization)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* | |
| Номер | L\_ID | N(10) | внешний ключ  (к Products) | **составной первичный ключ** |
| Язык | L\_LANGUAGE | V(30) | внешний ключ  (к Language\_Reference\_Table) |

Таблица 3. Схема отношения ПРОГРАММЫ (Programs)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер договора | PROG\_CONTRACT | N(10) | **первичный ключ**  внешний ключ  (к Products) |
| Область применения | PROG\_AREA | V(20) | внешний ключ  (к Application\_Area) |
| Срок действия лицензии | PROG\_EXP\_DATE | INTERVAL | необязательное поле |
| Возможность апгрейда | PROG\_UPGRADE | N(1) | необязательное поле |
| Возможность даунгрейда | PROG\_DOWNGRADE | N(1) | необязательное поле |

Таблица 3.1. Схема отношения ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММ (Application\_Area)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Область применения | AA\_AREA | V(20) | **первичный ключ** |

Таблица 4. Схема отношения ИГРЫ (Games)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер договора | GAME\_CONTRACT | N(10) | **первичный ключ**  внешний ключ  (к Products) |
| Жанр | GAME\_GENRE | V(20) | внешний ключ  (к Games\_Genres) |
| Поддержка геймпада | GAME\_PAD | N(1) | обязательное поле |
| Наличие мультиплеера | GAME\_MULT | N(1) | обязательное поле |

Таблица 4.1. Схема отношения: ЖАНРЫ ИГР (Games\_Genres)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Жанр | GG\_GENRE | V(100) | **первичный ключ** |

Таблица 5. Схема отношения ПРИОБРЕТЁННЫЕ ЛИЦЕНЗИИ (Licenses)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | LIC\_ID | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Логин пользователя | LIC\_LOGIN | V(30) | внешний ключ  (к Customers) |
| Номер договора | LIC\_CONTRACT | N(10) | внешний ключ  (к Products) |
| Дата приобретения | LIC\_DATE | D | обязательное поле |
| Тип | LIC\_TYPE | V(10) | внешний ключ  (к Licenses\_Types) |
| Стоимость | LIC\_PRICE | N(7) | обязательное поле |
| Ключ | LIC\_KEY | V(40) | обязательное поле |
| Кол-во лицензий | LIC\_NUMBER | N(4) | обязательное поле |
| Кол-во используемых лицензий | LIC\_IN\_USE | N(4) | обязательное поле |

Таблица 5.1. Схема отношения: ТИПЫ ЛЦЕНЗИЙ (Licenses\_Types)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Тип | LT\_TYPE | V(10) | **первичный ключ** |

Таблица 5.2. Схема отношения ВЫПЛАТЫ ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ ПОДПИСОК (Subscription\_Pay)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* | |
| Номер лицензии | SP\_ID | N(10) | внешний ключ  (к Licenses) | **составной первичный ключ** |
| Дата выплаты | SP\_PAY\_DATE | D | обязательное поле |
| Кол-во  проплаченных месяцев | SP\_MONTH\_CNT | N(3) | обязательное поле | |

Таблица 6. Схема отношения КЛИЕНТЫ (Customers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Логин | CUST\_LOGIN | V(30) | **первичный ключ** |
| Ник | CUST\_NICK | V(50) | обязательное поле |
| E-Mail | CUST\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |
| Дата регистрации | CUST\_DATE | D | обязательное поле |
| Телефон | CUST\_PHONE | V(30) | обязательное поле |
| Номер платёжной карты | CUST\_PAYMENT | N(16) | обязательное поле |

Таблица 7. Схема отношения ОТДЕЛЫ (Departs)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | DEP\_ID | N(2) | **суррогатный первичный ключ** |
| Название | DEP\_NAME | V(50) | обязательное поле |
| E-Mail | DEP\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |

Таблица 8. Схема отношения СОТРУДНИКИ (Employers)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | EMP\_ID | N(6) | **суррогатный первичный ключ** |
| Номер отдела | EMP\_DEP\_ID | N(2) | внешний ключ  (к Departs) |
| Фамилия | EMP\_NAME | V(30) | обязательное поле |
| Имя | EMP\_SNAME | V(30) | обязательное поле |
| Отчество | EMP\_PNAME | V(30) | необязательное поле |
| E-Mail | EMP\_EMAIL | V(100) | обязательное поле |
| Серия и номер паспорта | EMP\_PAS\_SER | C(10) | обязательное поле |
| Пол | EMP\_GENDER | C(1) | обязательное поле,  'м' или 'ж' |
| ИНН | EMP\_INN | C(12) | обязательное поле |
| СНИЛС | EMP\_SNILS | C(14) | обязательное поле |
| Адрес | EMP\_ADDRESS | V(500) | обязательное поле |
| Рабочий телефон | EMP\_WPHONE | V(30) | обязательное поле |
| Личный телефон | EMP\_PHONE | V(30) | необязательное поле |
| Должность | EMP\_APP | V(30) | внешний ключ  (к Appointments) |
| Начальник  (его/ее номер) | EMP\_CHIEF | N(6) | необязательное поле |

Таблица 8.1. Схема отношения: ДОЛЖНОСТИ (Appointments)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Должность | APP\_APP | V(30) | **первичный ключ** |
| Зарплата | APP\_SALARY | N(8,2) | обязательное поле |

Таблица 9. Схема отношения ЗАПРОСЫ К ТЕХПОДДЕРЖКЕ (Requests)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Номер | REQ\_ID | N(10) | **суррогатный первичный ключ** |
| Логин пользователя | REQ\_LOGIN | V(30) | внешний ключ  (к Customers) |
| Тема обращения | REQ\_THEME | V(40) | внешний ключ  (к Requests\_Themes) |
| Дата обращения | REQ\_DATE | D | обязательное поле |
| Номер сотрудника | REQ\_EMP\_ID | N(6) | внешний ключ  (к Employers) |
| Описание проблемы | REQ\_DESCR | V(1000) | обязательное поле |
| Статус | REQ\_STATUS | V(40) | внешний ключ  (к Requests\_Statuses) |

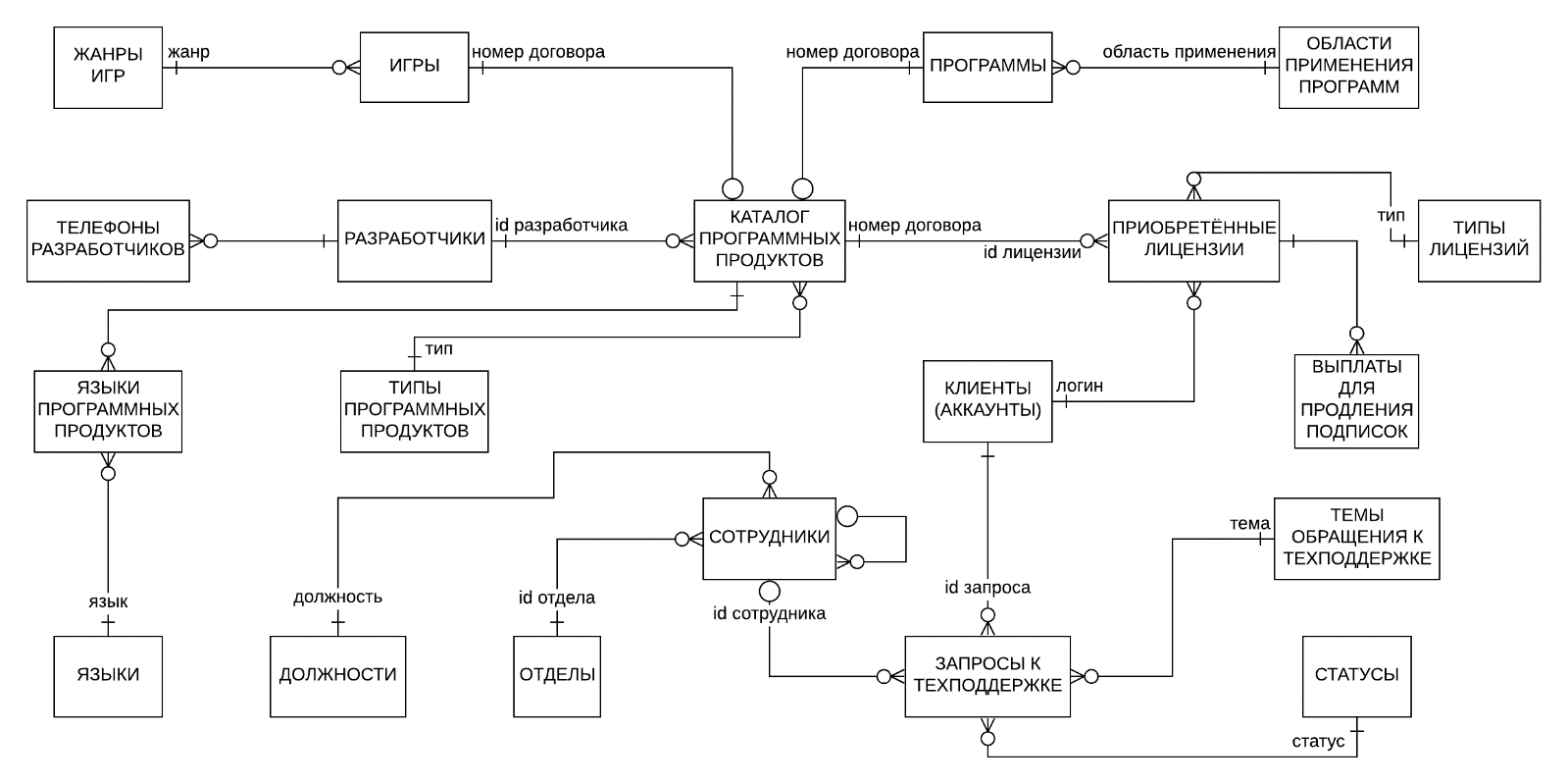
Таблица 9.1. Схема отношения: ТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ К ТЕХПОДДЕРЖКЕ(Requests\_Themes)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Тема обращения | RT\_THEME | V(40) | **первичный ключ** |

Таблица 9.2. Схема отношения: СТАТУСЫ (Requests\_Statuses)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Содержание поля* | *Имя поля* | *Тип, длина* | *Примечания* |
| Статус | RS\_STATUS | V(40) | **первичный ключ** |

## Окончательная схема БД



# Ограничения целостности

1. Поле «E-Mail» в отношениях: РАЗРАБОТЧИКИ, КЛИЕНТЫ, ОТДЕЛЫ и СОТРУДНИКИ должно соответствовать шаблону: «**.+@.+\..+**» (символы кавычек не входят в шаблон, а просто его ограничивают).
2. Все поля, где содержатся цена или стоимость должны быть больше либо равны нулю.
3. В отношении КАТАЛОГ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ поле «дата последнего обновления» должно быть больше или равно полю «дата выхода».
4. В отношении ПРОГРАММЫ срок действия лицензии должен быть строго больше нуля.
5. Все поля с типом и длиной данных равными N(1) должны иметь ограничения на допустимые значения 1 и 0 (true, false).
6. В отношении ПРИОБРЕТЁННЫЕ ЛИЦЕНЗИИ поле «кол-во используемых лицензий» всегда меньше либо равно полю «кол-во лицензий».
7. В отношении ВЫПЛАТЫ ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ ПОДПИСОК кол-во проплаченных месяцев всегда должно быть строго больше нуля.
8. Поле «телефон» во всех отношениях должно содержать только цифры.
9. В отношении КЛИЕНТЫ поле «номер платёжной карты» должно содержать только цифры.
10. В отношении СОТРУДНИКИ поля «серия и номер паспорта» и «ИНН» должны содержать только цифры.

# Права доступа

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблицы | Группы пользователей (роли) | | | | | |
| Техподдержка | Сотрудники из отдела по работе с разработчиками | Сотрудники из отдела по работе с каталогом | Бухгалтерия | Отдел кадров | Клиенты |
| Разработчики |  | SIUD | S | S |  |  |
| Телефоны разработчиков |  | SIUD |  | S |  |  |
| Каталог программных продуктов | S | S | SIUD | S |  | S |
| Типы программных продуктов | S | S | SIUD | S |  | S |
| Справочная таблица языков | S | S | SIUD |  |  |  |
| Языки программных продуктов | S | S | SIUD |  |  | S |
| Программы | S | S | SIUD | S |  | S |
| Игры | S | S | SIUD | S |  | S |
| Приобретённые лицензии | SIUD |  |  | S |  | S |
| Типы лицензий | S |  | SIUD | S |  |  |
| Выплаты для продления подписок | SIUD |  |  | S |  |  |
| Клиенты | SIUD |  |  | S |  | SIUD |
| Отделы | S | S | S | S | SIUD |  |
| Сотрудники | S | S | S | S | SIUD |  |
| Должности |  |  |  | S | SIUD |  |
| Запросы к техподдержке | SIU |  |  |  |  | SI |
| Темы обращения к техподдержке | SIUD |  |  |  |  | S |
| Статусы обращения к техподдержке | SIUD |  |  |  |  | S |