

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Кафедра «Информационные технологии и компьютерные системы»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ НОРМАЛИЗАЦИИ
РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ
КАК ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ
ЦЕЛОСТНОСТЬЮ БД
ПРИ АДМИНИСТРИРОВАНИИ**

Методические указания
к выполнению лабораторной работы № 2
по дисциплине «Администрирование базы данных»
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленности «ЭВМ, системы и сети»)
09.03.04 «Программная инженерия»
(направленности «Технологии программирования»)
по учебному плану подготовки бакалавров
дневной формы обучения

Севастополь
СевГУ
2022

УДК 004.652.4(076.5)
ББК 32.973-018я73
И889

Р е ц е н з е н т :

А. В. Скатков - профессор кафедры
«Информационные технологии и компьютерные системы»

Составитель: Ю. В. Доронина

И889 Исследование принципов нормализации реляционной модели данных как основы оптимизации управления целостностью БД при администрировании : методические указания к выполнению лабораторной работы № 2 по дисциплине «Администрирование баз данных» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (направленности «ЭВМ, системы и сети») и 09.03.04 «Программная инженерия» (направленности «Технологии программирования») по учебному плану подготовки бакалавров дневной формы обучения / Севастопольский государственный университет, Институт информационных технологий и управления в технических системах, кафедра «Информационные технологии и компьютерные системы» ; сост.: Ю. В. Доронина – Севастополь : СевГУ, 2022. – 20 с. – Текст : электронный.

УДК 004.652.4(076.5)
ББК 32.973-018я73

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Информационные технологии и компьютерные системы», протокол № 8 от 24 июня 2022 г.

В авторской редакции

Изд. № 180/2022. Объем 1,25 п.л. Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,23.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение.....	4
2	Цель работы	4
3	Теоретические сведения	4
4	Ход работы.....	11
5	Содержание отчета.....	11
6	Контрольные вопросы.....	12
7	Библиографический список.....	13
	Приложение А. Варианты заданий	14

1 ВВЕДЕНИЕ

Методические указания представляют собой часть лабораторного практикума по дисциплине «Администрирование баз данных».

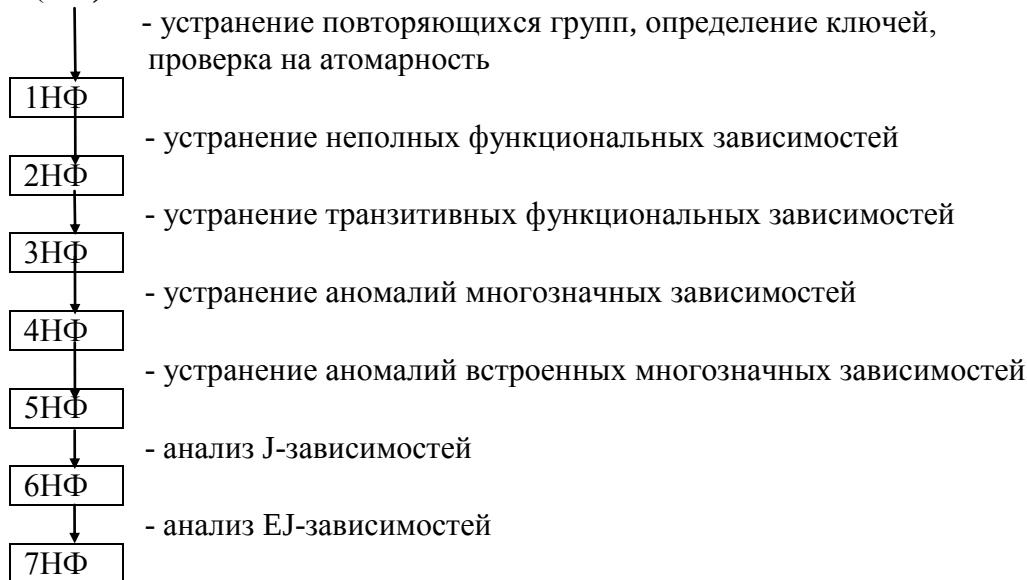
При решении задач повышении производительности БД - требуется понимание принципов ее построения. Кроме того, администратору БД необходимы знания принципов формирования целостности БД, в связи с чем нормализация как основа проектирования реляционных БД представляется важным этапом обучения профессионалов в области сопровождения и администрирования БД.

2 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение принципов нормализации реляционной модели данных как основы оптимизации управления и стабилизации БД. Построение концептуальной схемы БД (базовой схемы метаданных для администрирования РБД).

3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Нормализация отношений. Выделяют 7 этапов нормализации, соответственно 7 нормальных форм (НФ):

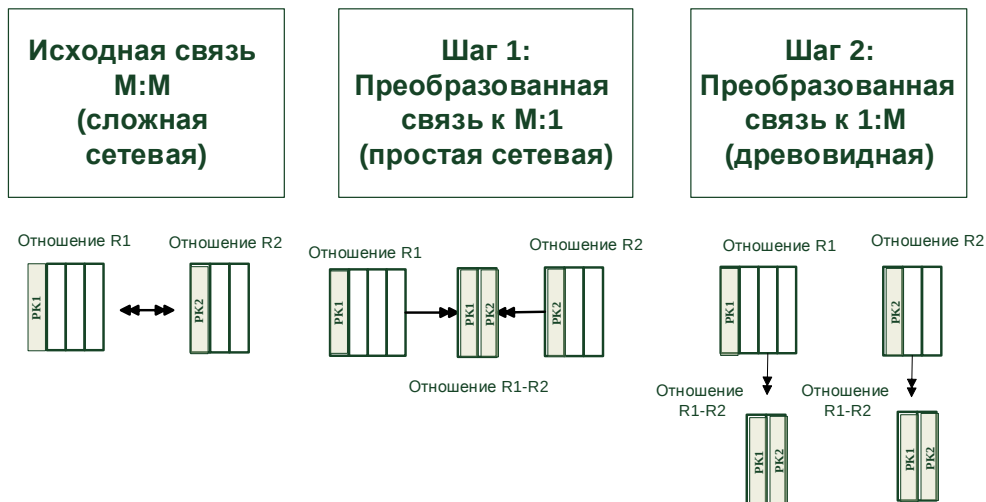


Общая линейная схема полной нормализации

1НФ: чтобы отношение соответствовало 1НФ, необходимо привести это отношение в соответствие трем условиям: 1) определить первичные ключи; 2) устранить повторяющиеся группы; 3) привести поля отношения к атомарности.

Этапы приведения к 1НФ:

1) Анализ ER-диаграммы и преобразование ее в древовидную форму: из сложной сетевой:



2) Определение ключей первичных и внешних.

На рисунке 1 приведена схема определения ключевых атрибутов в древовидной форме, которая называется *правилом распространения ключей*.

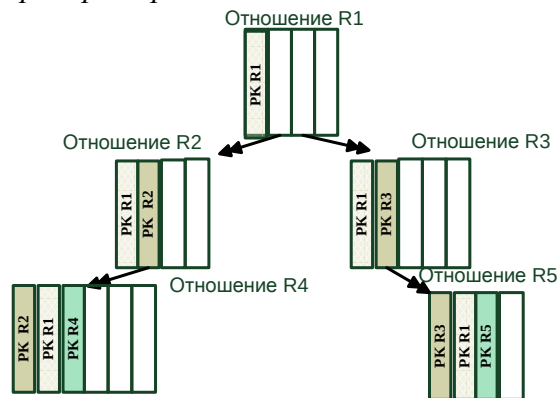


Рис. 1. Схема распространения ключей в древовидной структуре:
PK Ri – первичный ключ отношения i

3) Анализ полей отношения на атомарность

Атомарность – это свойство отношения, при котором каждое его поле содержит одно единственное значение данных. Виды не атомарности: горизонтальная и вертикальная.

ФИО			Номер паспорта
Фамилия	Имя	Отчество	

Адрес					Номер паспорта
Город	Улица	Дом	Корпус	Квартира	

Рис. 2. Пример горизонтальной не атомарности полей отношения

ID	Наименование устройства	Дата поставки	Состав
012	Рабочая станция	01.12.12	Системный блок
			Монитор
		05.12.12	Клавиатура
			Принтер
		12.12.12	Источник бесперебойного питания

Рис. 3. Пример вертикальной не атомарности полей отношения

На рис. 3 слева: простая вертикальная не атомарность по одному домену, справа – сложная вертикальная не атомарность по двум доменам.

Для нормализации горизонтальных неатомарных полей производится упрощение структуры атрибутов (упрощение «шапки таблиц») возможны два варианта по согласованию с заказчиком БД):



Рис. 4. Пример упрощения структуры атрибутов отношения

2НФ: Отношение БД находится во **2НФ**, если она удовлетворяет определению первой и все ее поля, не входящие в первичный ключ связаны полной функциональной зависимостью с первичным ключом. X- ключевой атрибут, Y – неключевой атрибут: функциональная зависимость между ними имеет вид: $X \rightarrow Y$. Если X – составной ключ, то ключ избыточен, т.к. существует его подмножество Z, которое также определяет Y:

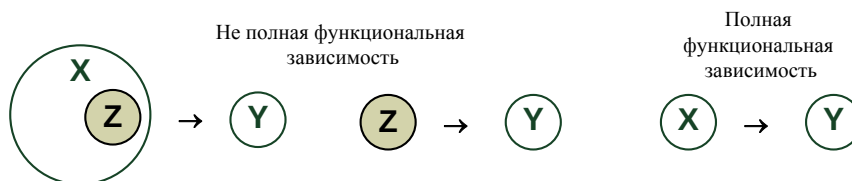


Рис. 5. Определение полной функциональной зависимости

Анализ отношения на принадлежность к 2НФ заключается в определении полноты зависимостей, рис. 2.

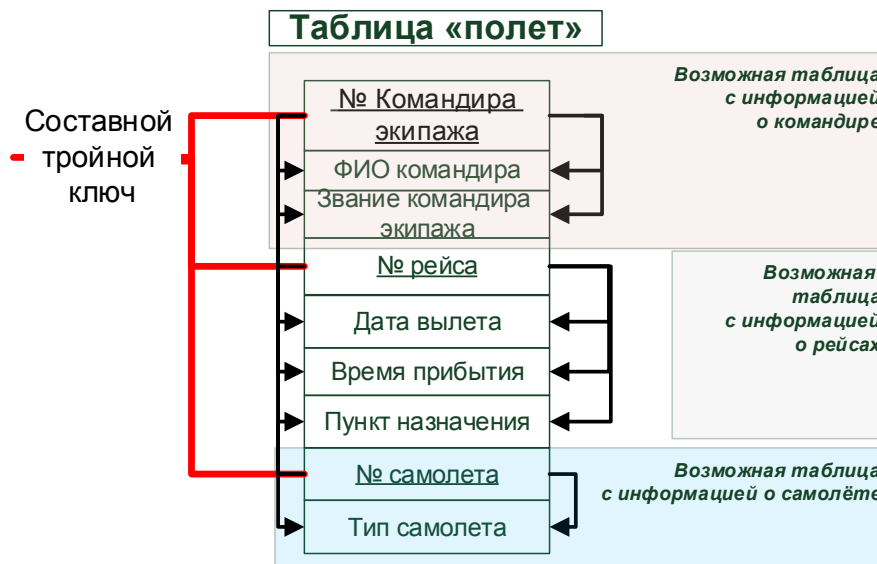


Рис. 6. Иллюстрация неполных зависимостей от составного первичного ключа при приведении ко второй нормальной форме

Приведение к 2НФ заключается в декомпозиции (разбиении) на несколько отношений. Зависимость от части первичного ключа приводит к следующим проблемам:

1. включение данных;
2. удаление данных;

3. обновление данных (при изменении звания командира приходится просматривать множество строк, поскольку много командиров экипажей с различными ФИО могут носить это же звание).

Для упрощения нормализации подобных таблиц целесообразно использовать рекомендацию: для проведения нормализации таблиц, в которых введены цифровые заменители составных или текстовых первичных ключей (внешних ключей) следует на время нормализации изменять их на исходные, а после окончания нормализации восстанавливать.

3НФ: Отношение находится в **3НФ**, если она удовлетворяет **2НФ** и ни одно из ее не ключевых полей не зависит функционально от другого не ключевого поля, т.е. существуют зависимости между не ключевыми атрибутами: $X \rightarrow Y$, и $Y \rightarrow Z$, то $X \rightarrow Z$.

Приведение к 3НФ заключается в декомпозиции исходного отношения с транзитивной зависимостью на два по так называемой «линии транзитивности».

Декомпозиция на два отношения:

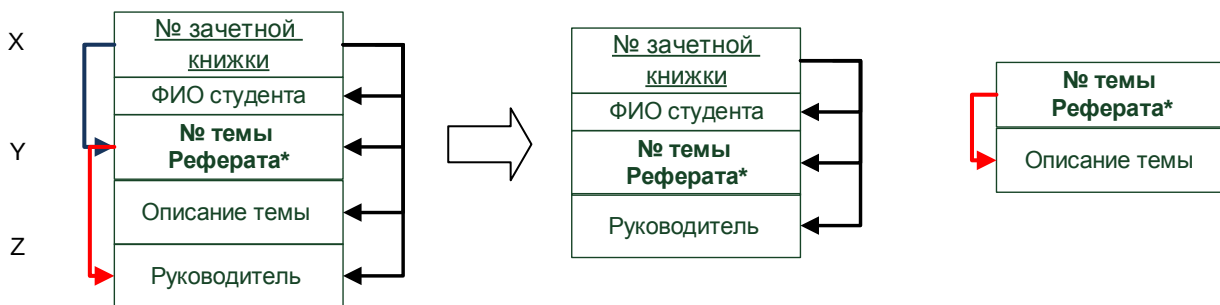
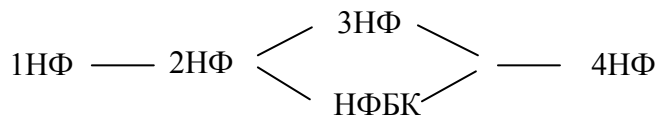


Рис 7. Схема декомпозиции отношения при транзитивности

НФБК: Таблица находится в **НФ Бойса-Кодда (НФБК)** тогда и только тогда, когда любая функциональная зависимость между полями сводится к полной функциональной зависимости от возможного ключа.



Отношение R с зависимостью F находится в НФБК, если, всякий раз, когда в R имеет место $X \rightarrow A$, $A \notin X$, X включает ключ R.

То есть допускаются зависимости, в которых ключевые функции выполняют один или более других атрибутов.

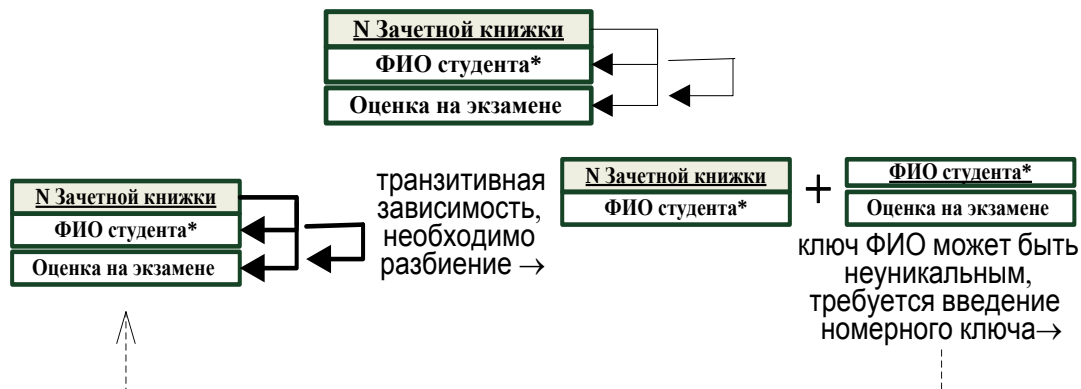


Рис. 8. Доказательство отсутствия декомпозиции в НФБК

В следующих **НФ** (4 и 5) учитываются не только функциональные многозначные связи между полями таблицы. Полная декомпозиция таблицы – это совокупность любого числа ее проекций, соединение которых полностью совпадает с содержимым таблицы.

Таблицы находятся в **5НФ** тогда и только тогда, когда в каждой ее полной декомпозиции все проекции содержат возможный ключ.

Таблица, не имеющая ни одной полной декомпозиции, также находится в **5НФ**. **4НФ** является частным случаем 5НФ. Сложно подобрать реальное отношение, которое находится в 4НФ, но не было бы в 5НФ.

Различают тривиальные и нетривиальные многозначные зависимости.

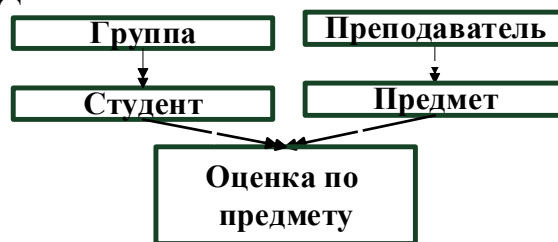
Многозначная зависимость существует, если заданным значениям атрибута X соответствует множество, состоящее из нуля (или более) значений атрибута Y ($X \twoheadrightarrow Y$). Если в отношении присутствуют многозначные зависимости, то схема отношения должна находиться в 4НФ.

Тривиальной называется такая многозначная зависимость $X \twoheadrightarrow Y$, для которой $Y \subseteq X$ или $X \cup Y = R$, где R – рассматриваемое отношение. Тривиальная многозначная зависимость не нарушает 4НФ. Если хотя бы одно из двух этих условий не выполняется (т.е. Y не является подмножеством X или $X \cup Y$ состоит не из всех атрибутов R), то такая многозначная зависимость называется нетривиальной.

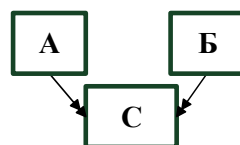
Таким образом, отношение находится в 4НФ, если оно находится в 3НФ и в нем отсутствуют нетривиальные многозначные зависимости (т.е., когда полная декомпозиция должна быть соединением двух проекций).

Примеры приведения к нормальным формам

1. Дана внешняя модель БД:



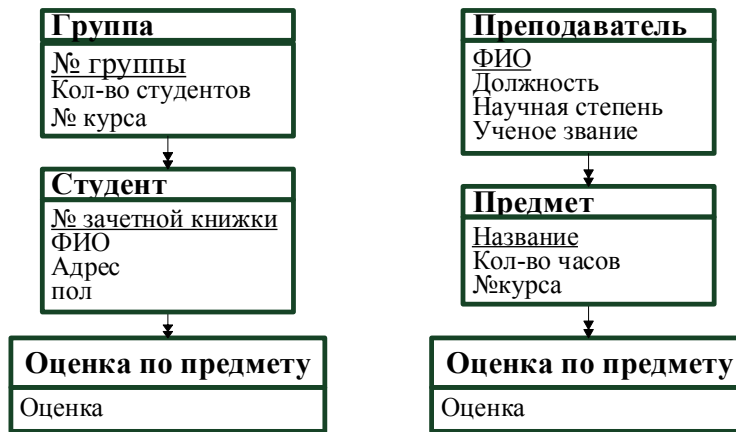
2. Модель – сетевая, т.к есть связь вида:



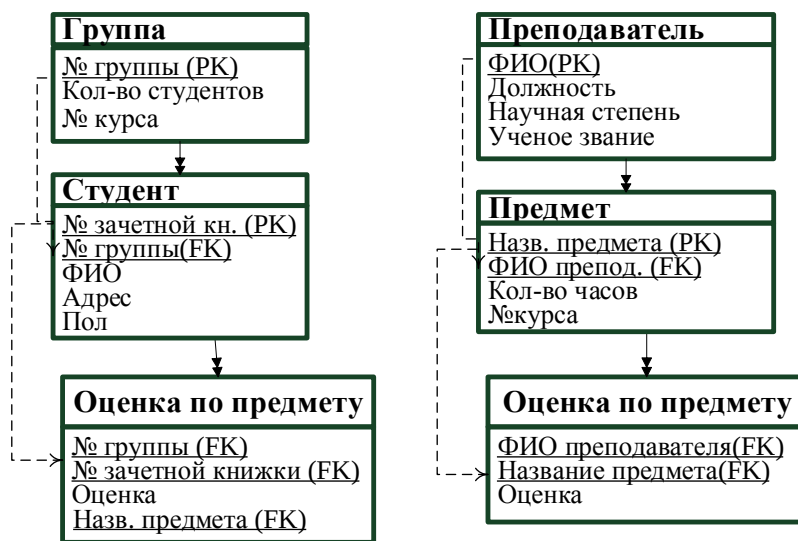
преобразуем ее к древовидной:



3. Построим схему БД, т.е. заполним поля, выделим ключи:

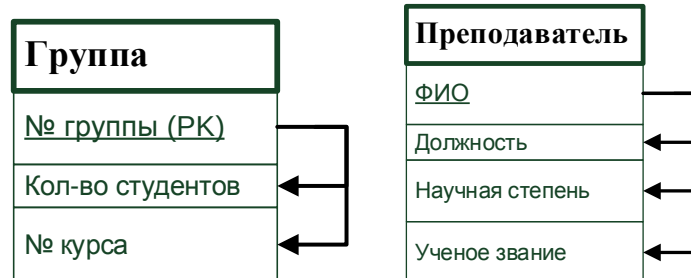


4. На основе правила распространения ключей, обозначим внешние ключи и внесем название предмета в таблицу оценка по предмету со стороны студента



5. Проанализируем отношения из схемы БД и обозначим функциональные зависимости.

Базовые таблицы:

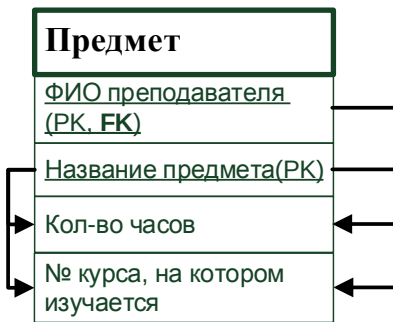


Зависимые таблицы:



№ группы – внешний ключ, который перешел из базового отношения «Группа»; этот ключ только совместно с №зачетной книжки определяет студента, адрес и пол. Таким образом, ключ № группы может быть внешним, но не первичным, т.к. если он будет первичным, возникает неполная ФЗ от части ключа, но при этом все поля зависят только от №зачетной книжки. **Устраним неполную зависимость, переведя ключ № группы в разряд FK.**

Отношение «Студент» находится во второй НФ, т.к. в нем нет неполных ФЗ.



Аналогичные рассуждения как для таблицы «Студент»: ФИО преподавателя – FK, который перешел из базового отношения «Преподаватель»; этот ключ только совместно с Наванием предмета определяет предмет, кол-во часов и № курса. Таким образом, ключ ФИО может быть FK, но не РК, т.к. если он будет первичным, возникает неполная ФЗ от части ключа. **Устраним неполную зависимость, переведя ключ ФИО преподавателя в разряд FK.**



Две таблицы «Оценка по предмету» не могут быть объединены, т.к. имеют различные схемы, полученные в результате перехода внешних ключей из базовых и зависимых таблиц. В результате каждая из таблиц формируют различные формы документов:

«Оценка по предмету1» - зачетная книжка студента
«Оценка по предмету2» - экзаменационная ведомость

Все остальные отношения находятся в 3-й НФ, т.к. транзитивные зависимости отсутствуют. Возможные транзитивные зависимости могут считаться приведенными в НФБК. Схема БД находится также в 4-й НФ, т.к. число ключевых атрибутов менее 3. Окончательно, концептуальная схема БД приведена на рис. 8.

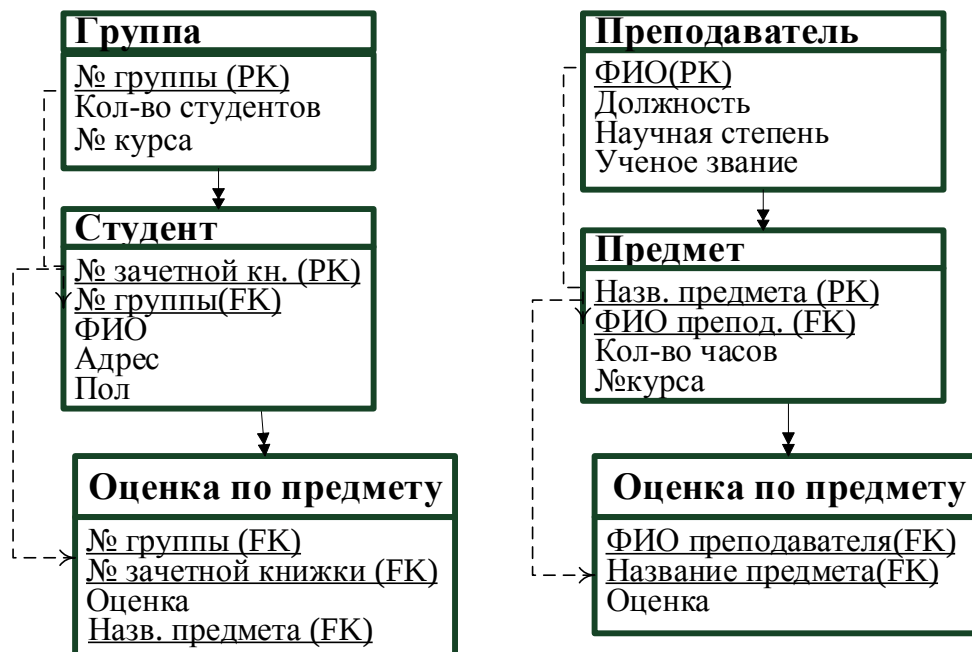


Рис. 8. Нормализованная схема БД

Единственной проблемой в приведенной на рис. 8 схеме является отсутствие явно указанных первичных ключей в таблицах «Оценка по предмету», в связи с чем, целесообразно ввести порядковый номер оценки, либо перевести оба внешних ключа в первичные.

Применим этот прием в таблице 2 «Оценка по предмету» и введем номерной ключ (№ оценки (РК)), что отразит ситуацию, когда в одной ведомости может стоять несколько оценок с учетом повторных оценок по экзамену или ликвидации задолженности.

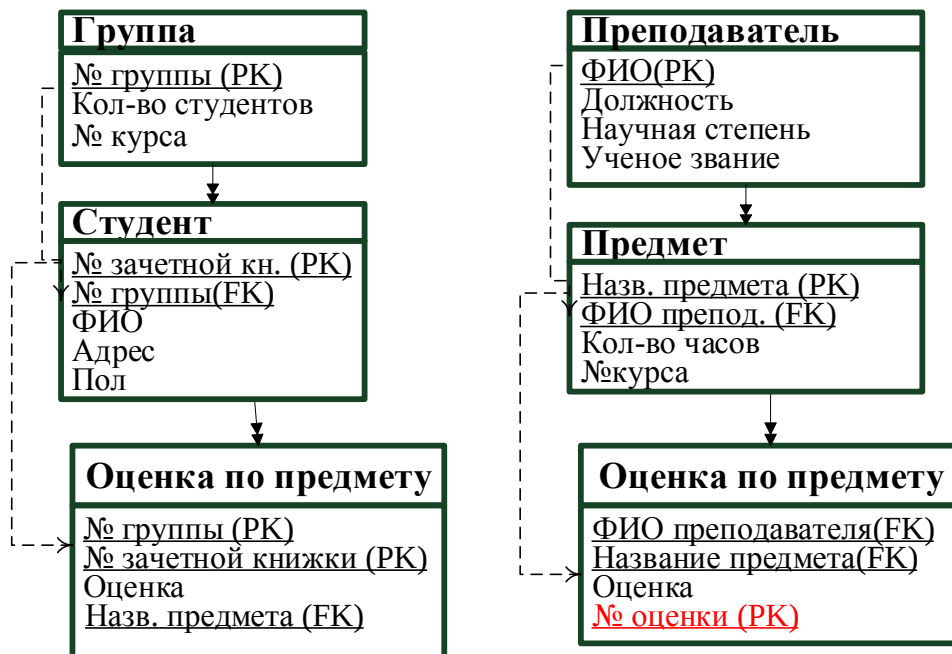


Рис. 9. Окончательно нормализованная схема БД

4 ХОД РАБОТЫ

1. Согласно варианту, изучить состав данных и провести нормализацию вплоть до 4НФ. Представить все этапы в виде схем в стандарте IDEF1.X.
2. Доказать, что схема БД находится в каждой из НФ (для этого необходимо найти все функциональные зависимости в отношениях и указать их с помощью вертикальных стрелок).
3. Подготовить отчет по работе.
4. В выводах отчета по работе указать, в какой «окончательной» нормальной форме находится полученная схема БД.

5 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать:

- титульный лист, наименование варианта работы;
- цель работы;
- результаты выполнения заданий по приведенному примеру нормализации отношений БД;
- выводы по работе, касающиеся особенностей реализации нормализации БД по варианту.

6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Пояснить основные задачи нормализации отношений.
2. Что нормализуется в процессе построения схемы БД?
3. Как обеспечить целостность БД?
4. Перечислить все основные НФ.
5. Каким образом нормализация «участвует» в администрировании БД?
6. Что значит приведение к «окончательной» нормальной форме БД?
7. Может ли быть нормализация сетевой модели данных?
8. Зависимости соединения. J, EJ, EMV - зависимости.
9. 1НФ, 2НФ, 3НФ – нормальные формы.
10. Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК).
11. Доменно-ключевая нормальная форма (ДКНФ).
12. Приведение к 4НФ. Лемма и теорема Фейджина (Фейгина).
13. Высшие нормальные формы: 5НФ, 6НФ, 7НФ
14. В каких случаях результаты нормализации могут быть пересмотрены?

7 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

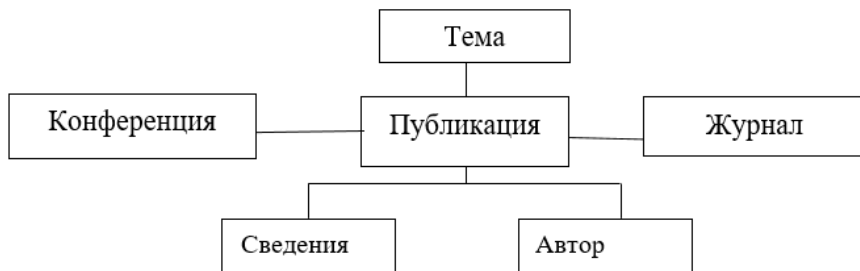
1. Коннолли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика. – 2-е изд.: Пер. с англ.: уч. пос. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2000. – 1120 с.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М. : Мир, 1987.
3. Мейер Д. Теория реляционных баз данных : пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 608 с.
4. Дейт К. Введение в системы баз данных. / пер. с англ. – М. : Наука. Гл. ред. Физ. – мат. Инт., 1980. – 464 с.
5. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. / пер. с англ. – М. : Мир, 1978. – 615 с.
6. Мейер Д. Теория реляционных баз данных. – М. : Мир, 1978. – 615 с.
7. Ульман Дж. Основы систем баз данных. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 608 с.
8. Зорин И. А. Теоретико-графовое приведение реляционной базы данных к третьей нормальной форме Э. Кодда / Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление», 2009, том 5, С. 50–59. URL: http://www.rypravlenie.ru/wp-content/uploads/2010/03/3_Zorin.pdf
9. Григорьев, Ю. А. Реляционные базы данных и системы NoSQL : учебное пособие / Ю. А. Григорьев, А. Д. Плутенко, О. Ю. Плужникова. — Благовещенск : АмГУ, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-93493-308-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156492> (дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 503 с. — ISBN 978-5-94774-713-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100316> (дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12256-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491238> (дата обращения: 27.09.2022).
12. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12258-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490104> (дата обращения: 27.09.2022).
13. Осипов, Д. Л. Технологии проектирования баз данных / Д. Л. Осипов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-737-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131692> (дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07217-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488866> (дата обращения: 27.09.2022).
15. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 168 с - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834412> (дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9558-0490-3. - Текст : электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Варианты заданий

Вариант 1

Модель данных о публикациях по ряду выбранных тем.

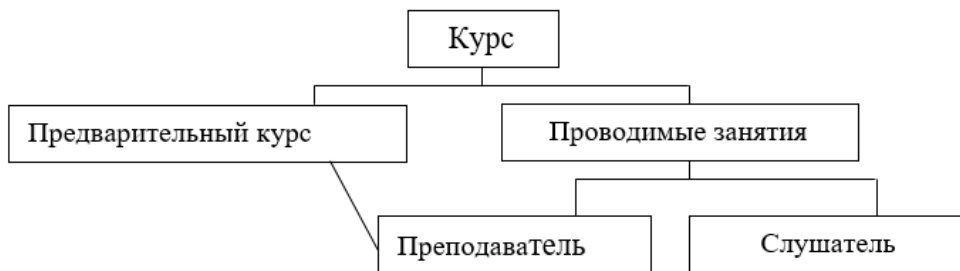


Состав информации:

- тема: номер темы (уникальный), наименование темы;
- публикация: признак типа (А - статья, М - монография), заглавие;
- сведения: дата опубликования, издательство (в случае монографии), наименование журнала с номером тома и номером выпуска (в случае статьи);
- автор: имя и адрес.

Вариант 2

Модель данных о внутренней системе обучения в большой промышленной компании.

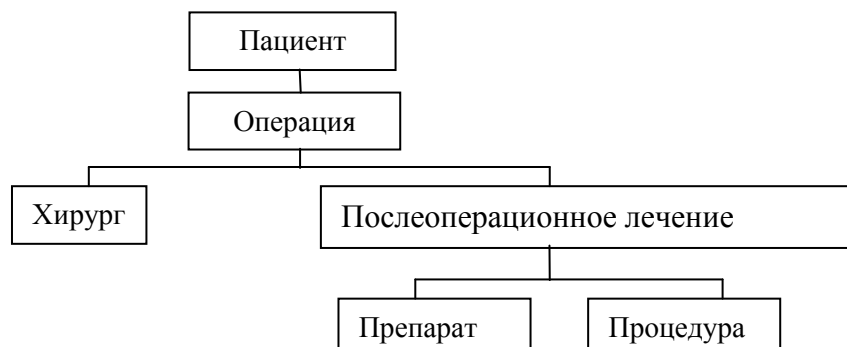


Состав информации:

- курс: номер курса (уникальный), название курса, описание курса, сведения о предварительном курсе, проводимых занятиях;
- предварительный курс: номер курса, название курса;
- проводимое занятие по данному курсу: дата, место, формат (продолжительность: полная или сокращенная);
- преподаватель: служебный номер (уникальный), имя;
- слушатель: служебный номер (уникальный), имя, оценка.

Вариант 3

Модель данных о лечении пациентов в клинике:

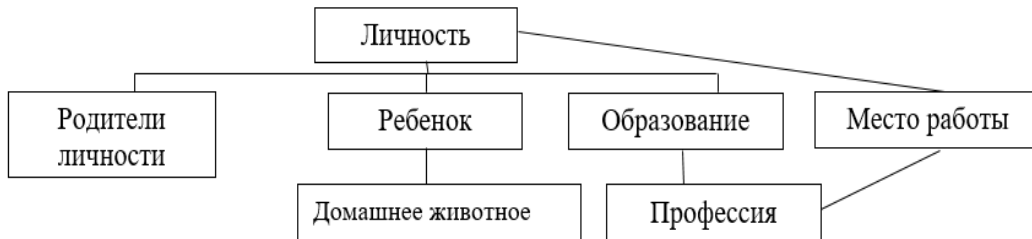


Состав информации:

- пациент: номер пациента (уникальный), его имя и адрес;
- операция: название операции, дата операции, сведения о хирурге и послеоперационном лечении;
- хирург, делавший операцию: номер патента хирурга, имя;
- послеоперационное лечение: препарат, назначенный после операции, продолжительность лечения в днях, физико-терапевтические процедуры;
- препарат: наименование, побочный эффект;
- процедура: наименование, назначенное оборудование.

Вариант 4

Модель данных об анкетных данных служащих конторы.

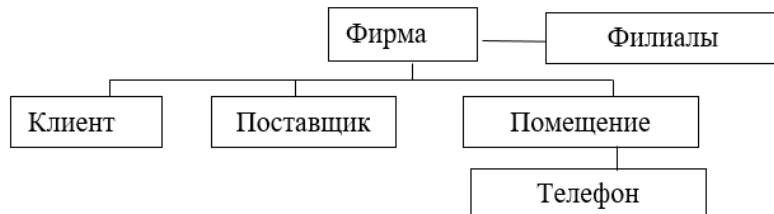


Состав информации:

- личность: имя служащего, номер служащего (уникальный), дата рождения, адрес, пол, количество детей;
- родитель: имя, год рождения, образование, место работы;
- ребенок: имя, возраст, количество животных;
- образование: наименование учебного заведения, специальность, место нахождения учебного заведения, дата поступления, дата окончания;
- домашнее животное: имя, вид.

Вариант 5

Модель данных, которая содержит информацию о торговых фирмах.

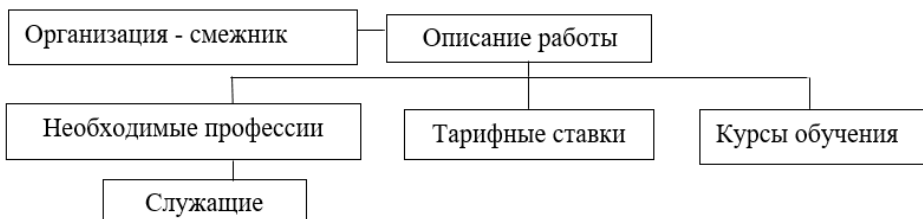


Состав информации:

- фирма: номер фирмы (уникальный), наименование, адрес, имя управляющего;
- клиент: имя, адрес, счет в банке;
- поставщик: имя, адрес, счет в банке;
- филиалы: номер, адрес, руководитель;
- помещение: вид (склад, магазин), площадь, адрес;
- телефон: номер телефона.

Вариант 6

Модель данных, которая содержит каталог работ на предприятии.

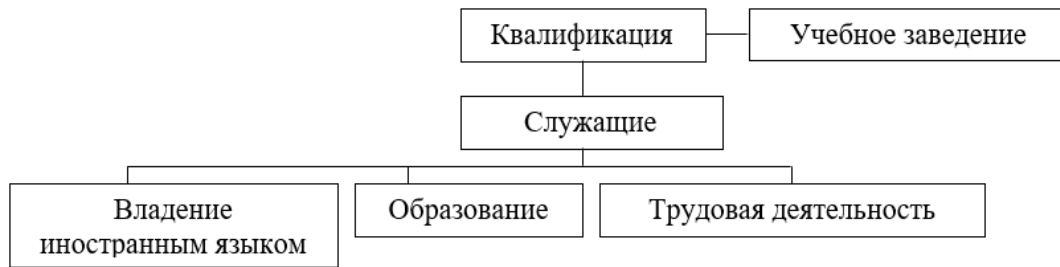


Состав информации:

- описание работы: код работы (уникальный), название работы, содержание работы, информация о необходимых профессиях, курсах обучения и тарифных ставках;
- необходимая профессия: код профессии, профессиональный уровень, описание профессии;
- тарифные ставки: коэффициент, выслуга, минимальная ставка, максимальная ставка;
- курс обучения: код курса (уникальный), описание курса;
- служащий: образование, опыт.

Вариант 7

Модель данных, которая содержит информацию о квалификации служащих.



Состав информации:

- квалификация: уровень квалификации, разряд;
- служащий: имя, адрес, количество, общий стаж работы;
- образование: наименование учебного заведения или курсов, специальность, вид образования (высшее, среднее, среднее специальное, неоконченное высшее, курсы);
- трудовая деятельность: наименование предприятия, должность, место нахождения предприятия, дата поступления, дата увольнения с предприятия;
- язык (знание иностранных языков): язык, степень владения.

Вариант 8

Модель данных, которая содержит информацию о факультетах ВУЗа:

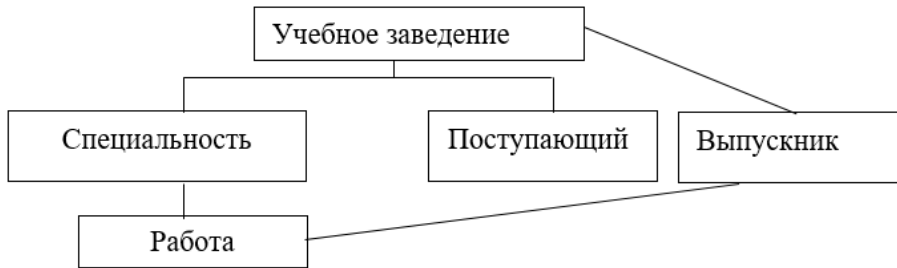


Состав информации:

- факультет: номер факультета (уникальный), наименование факультета, декан, количество студентов;
- специальность: номер специальности, наименование;
- преподаватель: имя, звание, степень, оклад, должность, информация о преподаваемых курсах;
- студент: имя, номер зачетной книжки, номер факультета, специальность, номер группы, стипендия, информация об изучаемых курсах;
- курс: наименование курса, количество часов, признаки наличия зачета и экзамена.

Вариант 9

Модель данных об учебных заведениях и работах для использования работниками по профориентации:

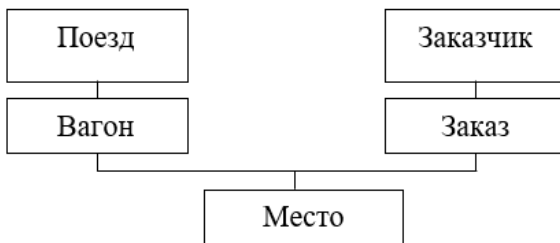


Состав информации:

- учебное заведение: наименование, место нахождения, уровень образования;
- специальность: код специальности, режим обучения, срок обучения;
- поступающий: уровень образования, пол, минимальный возраст, максимальный возраст;
- работа, которая может быть получена после окончания учебного заведения: наименование фирмы, ее место нахождения, требуемые специальности.

Вариант 10

Модель данных, которая содержит информацию для бронирования мест в поездах:

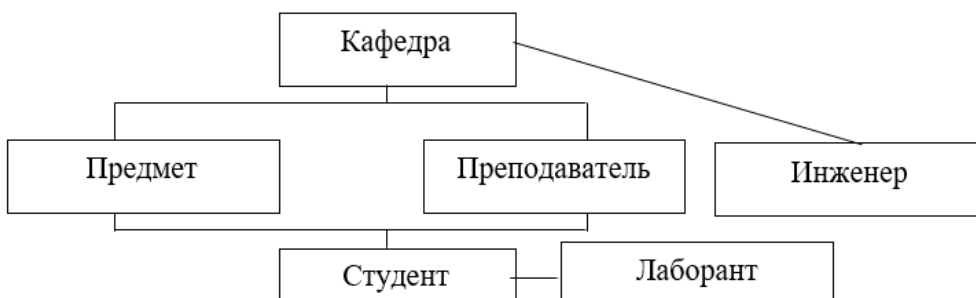


Состав информации:

- поезд: наименование поезда, маршрут, время отправления, время прибытия, общее количество мест, количество вагонов;
- вагон: номер вагона, тип, количество мест, стоимость, признак бронирования (номер заказа или его отсутствие);
- заказчик: имя, адрес, телефоны;
- заказ: номер заказа, номер поезда, число мест, тип, имя заказчика.

Вариант 11

Модель данных, которая содержит информацию о результатах экзаменов по каждой кафедре:



Состав информации:

- кафедра: наименование, количество преподавателей;
- предмет: наименование, количество часов;
- преподаватель: имя, должность, информация о принимаемых экзаменах;
- экзамен: дата, аудитория, время начала, группа, экзаменатор;
- студент: имя, номер зачетной книжки, оценка, полученная на экзамене.

Вариант 12

Модель данных, которая содержит информацию о футбольных командах:

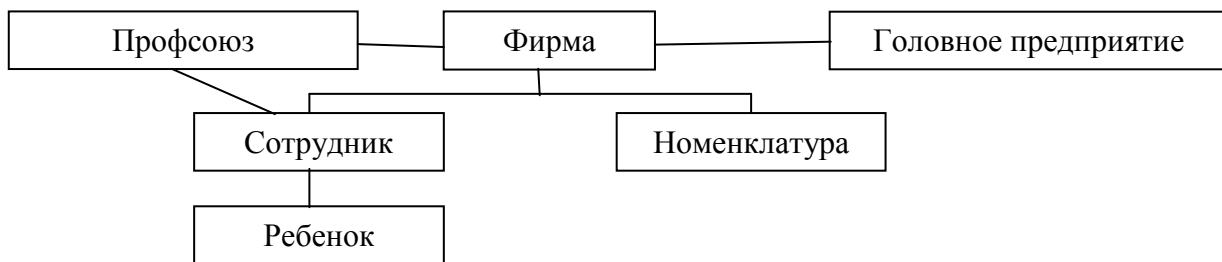


Состав информации:

- команда: название, лига, имя тренера, имя врача;
- спортсмен: номер игрока, имя, положение в команде (вратарь, защитник и т.д.), год рождения, профессия;
- результат соревнования: уровень соревнования (чемпионат мира, Европы, страны, и т.д.), дата соревнования, место, количество забитых и пропущенных мячей;
- сведения о голах: соревнования, номер игрока, количество забитых им мячей.

Вариант 13

На рисунке изображена структура системы, которая содержит картотеку фирм:

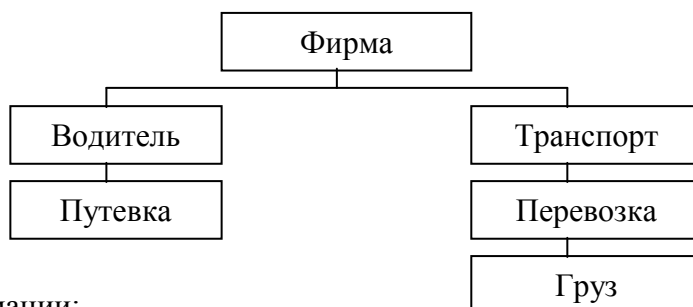


Состав информации:

- фирма: код фирмы, наименование, адрес правления, численность работающих, код головной фирмы;
- номенклатура: вид экономической деятельности, юридическая форма (акционерное общество, частное предприятие, общество с ограниченной ответственностью и т.д.), характер предприятия (цех, склад, конторы и т.д.);
- сотрудник: имя, год рождения, пол, стаж, должность, оклад;
- ребенок: имя, год рождения.

Вариант 14

На рисунке изображена структура системы, которая содержит информацию о грузовых перевозках, осуществляемых различными фирмами.



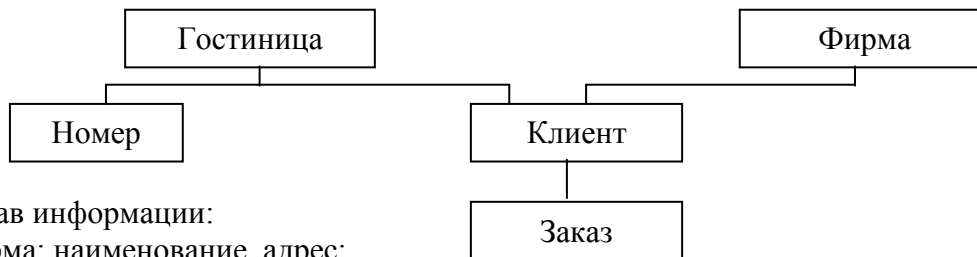
Состав информации:

- фирма: наименование, адрес, имя владельца;
- водитель: номер, имя, профессиональный уровень;
- путевка: номер путевки, дата рейса, номер транспорта;

- транспорт: номер транспорта, вид транспорта (автомобильный, ж/д, судоходный и т.д.), фирма, характеристика состояния;
- перевозка: дата, номер перевозки (= номеру путевки), наименование груза, место отправления, место назначения, тариф, расстояние, вид транспорта;
- груз: масса, стоимость, наименование груза, характер груза (твердый, жидкий и т.д.).

Вариант 15

На рисунке изображена структура системы, которая содержит информацию для бронирования мест в гостинице для командированных:

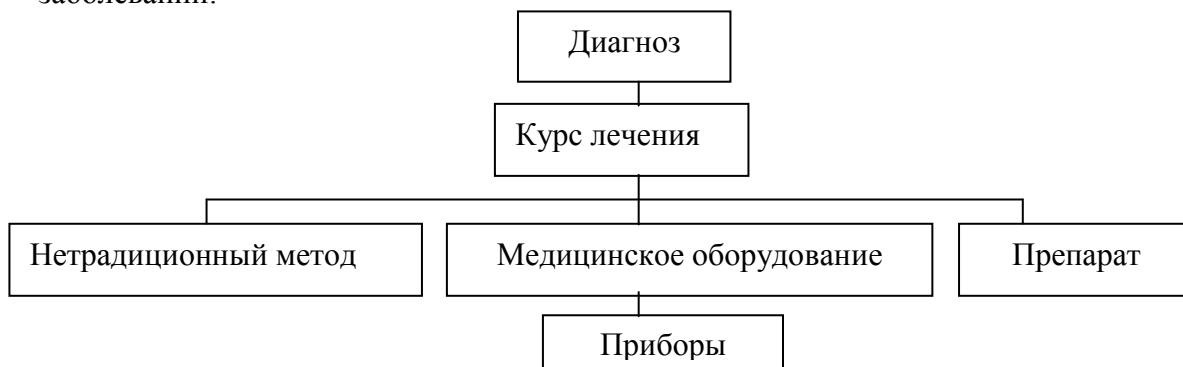


Состав информации:

- фирма: наименование, адрес;
- гостиница: название, адрес, разряд, количество номеров;
- номер: разряд, стоимость, дата освобождения, номер заказа;
- клиент: имя, фирма, номер командировки;
- заказ: номер заказа, разряд номера, дата вселения, дата освобождения номера.

Вариант 16

На рисунке изображена структура системы, которая содержит информацию о лечении различных заболеваний:

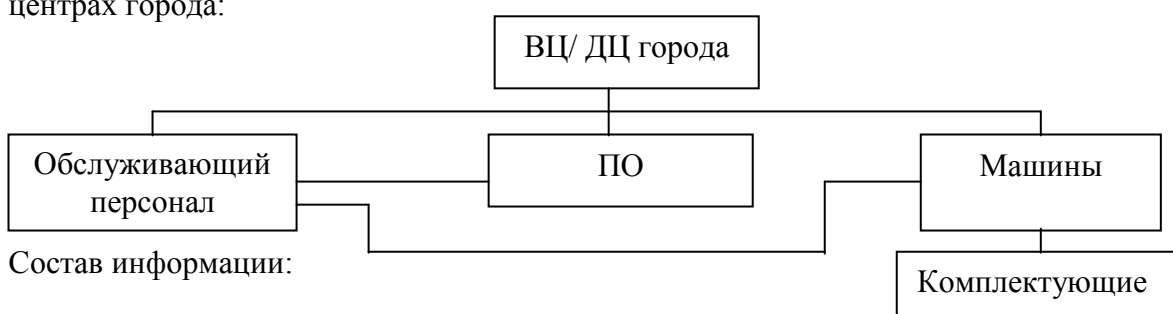


Состав информации:

- диагноз: наименование, сведения о необходимом лечении;
- курс лечения: номер курса, длительность, метод лечения, стоимость;
- медицинское оборудование: название, назначение, противопоказания;
- препарат: наименование, побочный эффект;
- приборы: наименование;
- нетрадиционный метод: наименование, описание метода, противопоказания.

Вариант 17

Дана модель данных, которая содержит информацию о вычислительных центрах (ВЦ) или дата-центрах города:

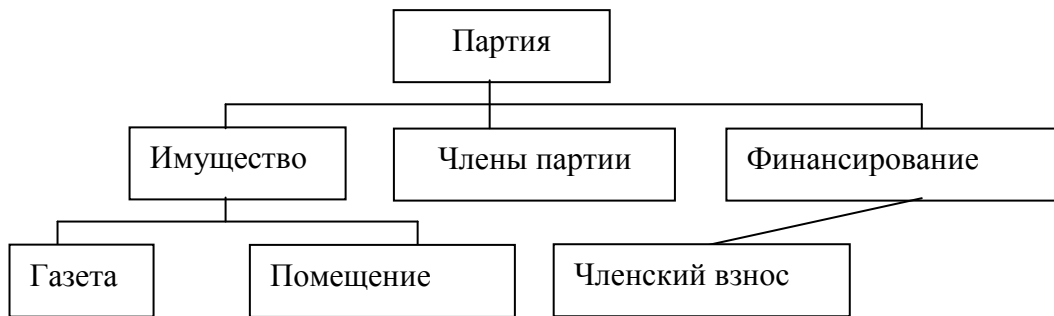


Состав информации:

- ВЦ: код, учреждение, начальник ВЦ, адрес, оклад начальника ВЦ;
- обслуживающий персонал: номер служащего, имя, должность, оклад, знание программного обеспечения (ПО), какое оборудование обслуживает (тип машин);
- ПО: номер, название, фирма, дата разработки, дата покупки;
- машины: номер машины, тип, дата покупки;
- комплектующие: наименование, количество, тип машины, стоимость.

Вариант 18

Дана модель данных, которая содержит информацию о политических партиях:

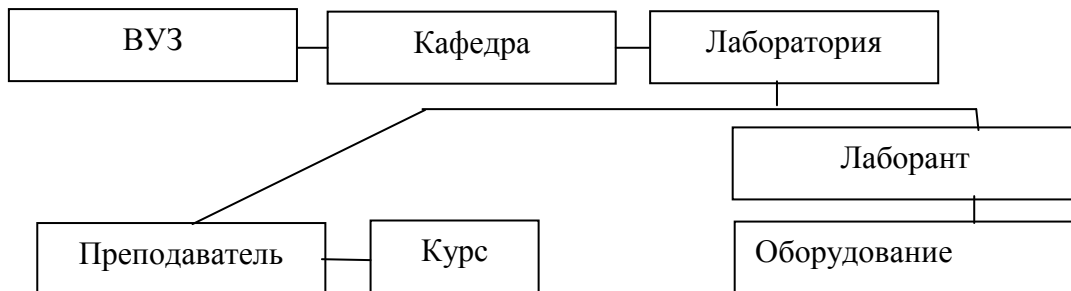


Состав информации:

- партия: регистрационный номер, дата регистрации, название, руководитель;
- член: номер членского билета, имя, год рождения, адрес, место работы, профессия;
- финансирование: наименование банка, номер счета;
- членский взнос: номер членского билета, сумма; - помещение: адрес, площадь, телефон;
- имущество: общая стоимость;
- газета: наименование, тираж, главный редактор количество сотрудников.

Вариант 19

Модель данных о лабораториях ВУЗа:



Состав информации:

- факультет: номер факультета, наименование факультета, декан;
- кафедра: наименование, зав. кафедрой, количество студентов, ассистентов, лаборантов, профессоров;
- преподаватель: имя, должность, оклад;
- курс: наименование курса, количество часов, преподаватель;
- оборудование: регистрационный номер, наименование оборудования, дата покупки, стоимость.