**Описание предметной области. Программная система интернет-магазина DDMachines**

**Введение**

Программная система является ядром интернет-магазина DDMachines — стартапа, специализирующегося на розничной торговле компьютерной техники. Компания фокусируется на продаже готовых персональных компьютеров, предлагая клиентам персонализированные решения для различных нужд. Система предназначена для комплексного решения задач подбора, конфигурации и покупки персонального компьютера, обеспечивая автоматизированный процесс от выбора компонентов до оформления заказа.

Система состоит из двух основных приложений:

1. Клиентского веб-приложения, ориентированного на конечных пользователей для удобного доступа через браузер.
2. Административного DESKTOP-приложения на базе WINFORMS, предназначенного для сотрудников DDMachines (администраторов и менеджеров) для управления каталогом, заказами и складом с локальным интерфейсом для повышения производительности работы.

Оба приложения интегрированы через общую базу данных, обеспечивая синхронизацию данных в реальном времени. Это позволяет DDMachines выделиться на рынке розничной торговли компьютерной техники, где клиенты часто сталкиваются с сложностями самостоятельной сборки. Система предлагает гарантированно совместимые и сбалансированные конфигурации без продажи отдельных компонентов. Она преобразует набор совместимых компонентов (процессор, материнская плата, оперативная память, видеокарта, накопители, блок питания, корпус и периферия) в единую товарную позицию — готовый компьютер. Это исключает возможность покупки разрозненных частей, минимизируя риски несовместимости и обеспечивая полную гарантию на всю сборку.

В розничной торговле такой подход упрощает логистику. Компания закупает компоненты оптом у поставщиков (например, Intel, AMD, NVIDIA, ASUS), собирает ПК на собственном складе и доставляет готовый продукт, что снижает затраты на хранение и повышает доходность бизнеса.

**Пользователи и целевая аудитория**

Пользователями системы являются клиенты компании DDMachines — физические лица и малый бизнес, для которых важны эффективность, надежность и индивидуальный подход без технических рисков. В их число входят:

* Геймеры, выбирающие высокопроизводительные системы для максимальной производительности (например, с мощными GPU для 4K-гейминга) и комфортного игрового процесса, с акцентом на охлаждение и разгон.
* Профессионалы (дизайнеры, инженеры, разработчики), для которых компьютер — основной инструмент, требующий высокой надежности (сертифицированные компоненты для 3D-моделирования) и специализированных конфигураций (многоядерные CPU для рендеринга).
* Студенты и офисные пользователи, ищущие оптимальное сочетание стоимости и надежности для повседневных задач (веб-серфинг, офисные приложения, онлайн-обучение), с фокусом на энергоэффективность и компактность.
* Клиенты без технических знаний, доверяющие экспертной компетенции DDMachines и предпочитающие готовые решения без самостоятельного вмешательства в технические детали (проверка совместимости, обновление BIOS).

В розничной торговле компьютерной техники такие пользователи составляют основную аудиторию. По данным рынка, более 60% покупателей ПК предпочитают готовые сборки из-за отсутствия экспертизы.

Дополнительно, внутренними пользователями являются сотрудники DDMachines (администраторы), которые используют WinForms-приложение для оперативного управления бизнес-процессами.

**Преимущества системы и проблемы без неё**

Использование системы оптимизирует процесс выбора и комплектации персонального компьютера за счет автоматизированного подбора совместимых компонентов и расчета итоговой конфигурации. Это обеспечивает формирование сбалансированных и работоспособных решений, соответствующих целевым задачам пользователя (производительность, бюджет, энергопотребление), минимизирует риски ошибок при выборе и сокращает время на принятие решения о покупке. В результате повышается качество клиентского опыта, снижается операционная нагрузка на компанию и растет средний чек за счет дополнительных продаж.

Для стартапа DDMachines — это критично: система интегрируется с складским учетом, позволяя масштабировать заказы в месяц без пропорционального роста штата. Процесс подбора на сайте осуществляется через удобный конфигуратор с интуитивно понятным веб-интерфейсом. WinForms-приложение для администраторов ускоряет обработку заказов и управление каталогом, минимизируя ручной труд.

Пользователи сталкиваются с самостоятельным анализом совместимости на внешних платформах, что приводит к ошибкам (например, несовместимый сокет CPU и материнской платы), риску повреждения оборудования или неработоспособности системы. Большинство потенциальных покупателей не стали бы оформлять заказ из-за сложности.

Для DDMachines ручная проверка совместимости занимала бы 2–3 часа на клиента, требовала дополнительных затрат на персонал, повышала риски ошибок, приводя к финансовым потерям (возвраты, ремонт), подрыву доверия и снижению продаж.

**Процесс подбора и конфигурации ПК**

Подбор компонентов происходит через конфигуратор в клиентском веб-приложении. Основной процесс включает следующие этапы:

* Определение нужд пользователя. Клиент проходит опрос (тип задач: гейминг/работа/офис; бюджет: 30 000–300 000 руб.; предпочтения: размер корпуса, RGB). Система фильтрует каталог и предлагает пресеты (3–5 вариантов), но выбор остается за клиентом.
* Самостоятельный выбор с проверкой совместимости: Клиент отбирает компоненты (CPU, материнская плата, ОЗУ, GPU, накопители, PSU, корпус и т.д.) в "корзину сборки". Система проверяет: сокет CPU/чипсет платы, тип ОЗУ (DDR4/DDR5), интерфейсы (PCIe, NVMe), мощность блока питания (с запасом 20%). Блокирует несовместимое (например, "DDR4 не для этой платы") и предлагает аналоги при отсутствии.
* Валидация и балансировка. Система валидирует сборку на совместимость (100% блокировка ошибок), производительность и стоимость. Корректировка возможна, но с блокировками (например, "GPU требует PCIe 4.0"). Подсвечивает неполные элементы (например, без корпуса).
* Финализация. Рассчитывается цена, энергопотребление, сроки сборки (1–3 дня) и доставки (2–7 дней). Подтверждение "В корзину" с сохранением в личный кабинет.

**Формирование и обработка заказа**

Формирование заказа происходит после подбора и добавления конфигурации в корзину в веб-приложении. Процесс автоматизирован и интегрирован с платежной системой и логистикой:

* Оформление. Клиент вводит данные (ФИО, адрес, email/телефон), выбирает способ оплаты и доставки. Система генерирует уникальный ID заказа и уведомляет о подтверждении.
* Обработка. Заказ передается в складскую систему для резервирования компонентов. Сборка ПК выполняется техниками DDMachines. При задержках клиент уведомляется; статус обновляется в личном кабинете.
* Гарантийный талон и постдоставка. Цифровой документ на 1–3 года (в зависимости от компонентов). После доставки — уведомление о завершении и автоматическое приглашение оставить отзыв (рейтинг 1–5 звезд, текст, фото сборки).

WinForms-приложение позволяет администраторам мониторить и корректировать статусы заказов, резервировать компоненты и генерировать отчеты.

**Ключевые задачи системы**

Информационная система реализует комплекс задач, ориентированных на удобство пользователей и автоматизацию бизнес-процессов. Задачи разделены на пользовательские (реализуемые в клиентском веб-приложении) и административные (реализуемые в WinForms-приложении для сотрудников DDMachines). Они интегрируют описанные процессы подбора и заказа через общую базу данных.

Пользовательские задачи (веб-приложение):

* Регистрация и авторизация. Создание аккаунта (ввод email, пароля, ФИО) и вход в систему.
* Управление личным кабинетом. Просмотр и редактирование профиля, отслеживание истории заказов со статусами, сохранение конфигураций и скачивание гарантийных талонов.
* Поиск и навигация по каталогу. Поиск по ключевым словам и фильтрам (бюджет, тип задач, бренды), просмотр готовых пресетов конфигураций с описаниями.
* Конфигурация и подбор ПК. Опрос нужд, выбор компонентов с проверкой совместимости, валидация сборки и финализация (как описано в разделе " Процесс подбора и конфигурации ПК").
* Управление корзиной и оформление заказа. Добавление/редактирование конфигураций, расчет стоимости, ввод данных, выбор оплаты/доставки; генерация ID заказа и уведомления (как описано в разделе " Формирование и обработка заказа").
* Оставление отзыва и обратная связь. Автоматическое приглашение после доставки, отзыв в личном кабинете (рейтинг 1–5 звезд, текст, фото сборки).

Административные задачи (WinForms-приложение):

* Управление каталогом. Добавление/редактирование компонентов с правилами валидации; обновление пресетов и опросов на основе рыночных трендов (например, новые CPU/GPU).
* Обработка заказов. Назначение сборки; уведомления о задержках; корректировка статусов; интеграция со складом и логистикой (резервирование компонентов, обновление после доставки).
* Управление пользователями и отзывами. Просмотр профилей клиентов, модерация отзывов.

**Проектирование базы данных**

Спроектированная база данных предназначена для централизованного хранения и управления всей информацией, необходимой для функционирования автоматизированной системы интернет-магазина DDMachines. Структура БД включает следующие сущности:

1. Users — хранит данные зарегистрированных пользователей системы (клиентов и администраторов).

Таблица 1 — Сущность users (пользователи).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| user\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор пользователя |
| email | VARCHAR(255) | Адрес электронной почты |
| password | VARCHAR(255) | Пароль |
| full\_name | VARCHAR(255) | ФИО пользователя |
| phone | VARCHAR(20) | Контактный телефон |
| address | TEXT | Адрес доставки |
| registration\_date | DATETIME | Дата и время регистрации |
| is\_active | TINYINT(1) | Флаг активности учётной записи |

2. Сomponents — центральный справочник всех комплектующих, доступных для продажи.

Таблица 2 — Сущность components (Комплектующие).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор комплектующего |
| name | VARCHAR(255) | Наименование товара |
| brand | VARCHAR(100) | Бренд |
| model | VARCHAR(100) | Модель |
| type | ENUM('cpu','motherboard','ram','gpu','storage','psu','case','cooling') | Тип компонента |
| price | DECIMAL(10,2) | Цена |
| stock\_quantity | INT | Количество на складе |
| description | TEXT | Описание товара |
| is\_available | TINYINT(1) | Доступен для заказа |
| photo\_url | VARCHAR(500) | Ссылка на изображение товара |

3. Сpus — содержит спецификации процессоров.

Таблица 3 — Сущность cpus (Процессоры).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| socket | VARCHAR(50) | Сокет |
| cores | INT | Количество ядер |
| tdp | INT | Тепловыделение (Вт) |

4. Motherboards — содержит спецификации материнских плат.

Таблица 4 — Сущность motherboards (Материнские платы).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| socket | VARCHAR(50) | Сокет |
| chipset | VARCHAR(50) | Чипсет |
| ram\_type | ENUM('DDR4','DDR5') | Тип поддерживаемой памяти |
| pcie\_version | ENUM('3.0','4.0','5.0') | Версия PCI-E |
| form\_factor | VARCHAR(20) | Форм-фактор |

5. Rams — содержит спецификации модулей оперативной памяти.

Таблица 5 — Сущность rams (Оперативная память).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| type | ENUM('DDR4','DDR5') | Тип памяти |
| capacity\_gb | INT | Ёмкость модуля (ГБ) |
| speed\_mhz | INT | Тактовая частота (МГц) |
| slots\_needed | INT | Количество занимаемых слотов |

6. gpus — содержит спецификации видеокарт.

Таблица 6 — Сущность gpus (Видеокарты).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| pcie\_version | ENUM('3.0','4.0') | Версия PCI-E |
| tdp | INT | Тепловыделение (Вт) |
| vram\_gb | INT | Объем видеопамяти (ГБ) |

7. Storages — содержит спецификации устройств хранения данных.

Таблица 7 — Сущность storages (Накопители).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| interface | ENUM('SATA','NVMe') | Интерфейс подключения |
| capacity\_gb | INT | Ёмкость накопителя (ГБ) |

8. Psus — содержит спецификации блоков питания.

Таблица 8 — Сущность psus (Блоки питания).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| wattage | INT | Мощность (Вт) |
| efficiency\_rating | VARCHAR(10) | Сертификат эффективности |

9. Cases — содержит спецификации корпусов.

Таблица 9 — Сущность cases (Корпуса).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| form\_factor | VARCHAR(20) | Форм-фактор |
| size | ENUM('full\_tower','mid\_tower','compact') | Размер корпуса |

10. Coolings — содержит спецификации систем охлаждения.

Таблица 10 — Сущность coolings (Системы охлаждения).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| component\_id | INT (PK, FK) | Ссылка на компонент |
| cooler\_type | ENUM('air','liquid') | Тип охлаждения |
| tdp\_support | INT | Поддерживаемый TDP (Вт) |
| fan\_rpm | INT | Скорость вращения вентилятора (об/мин) |
| radiator\_size | VARCHAR(50) | Размер радиатора |
| is\_rgb | TINYINT(1) | Наличие подсветки RGB |
| compatibility\_sockets | TEXT | Совместимые сокеты |

11. Configurations — хранит сборки ПК, созданные пользователями или администраторами.

Таблица 11 — Сущность configurations (Конфигурации ПК).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| config\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор конфигурации |
| name | VARCHAR(255) | Название сборки |
| description | TEXT | Описание |
| total\_price | DECIMAL(10,2) | Общая стоимость сборки |
| budget\_range | VARCHAR(50) | Бюджетный диапазон |
| target\_use | ENUM('gaming','professional','office','student') | Предназначение сборки |
| status | ENUM('draft','validated','in\_cart','ordered') | Статус конфигурации |
| is\_preset | TINYINT(1) | Является ли предустановленной сборкой |
| created\_date | DATETIME | Дата создания |
| user\_id | INT (FK) | Идентификатор пользователя-создателя |

12. Config\_prefs — хранит дополнительные предпочтения для конфигураций.

Таблица 12 — Сущность config\_prefs (Предпочтения конфигурации).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| pref\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор предпочтения |
| config\_id | INT (FK) | Идентификатор конфигурации |
| rgb | TINYINT(1) | Наличие RGB-подсветки |
| cooling\_level | ENUM('basic','advanced','custom') | Уровень охлаждения |
| other\_options | TEXT | Дополнительные опции |

13. Config\_components — связывает конфигурации с входящими в них комплектующими.

Таблица 13 — Сущность config\_components (Комплектующие в конфигурации).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| config\_component\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор связи |
| config\_id | INT (FK) | Идентификатор конфигурации |
| component\_id | INT (FK) | Идентификатор комплектующего |
| quantity | INT | Количество единиц в сборке |
| component\_type | ENUM('cpu','motherboard','ram','gpu','storage','psu','case','cooling') | Тип компонента (автоматически) |

14. Orders — содержит информацию о заказах.

Таблица 14 — Сущность orders (Заказы).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| order\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор заказа |
| config\_id | INT (FK) | Идентификатор конфигурации |
| user\_id | INT (FK) | Идентификатор пользователя |
| order\_date | DATETIME | Дата и время оформления заказа |
| status | ENUM('pending','processing','assembled','shipped','delivered','cancelled') | Статус заказа |
| total\_price | DECIMAL(10,2) | Итоговая сумма заказа |
| delivery\_address | TEXT | Адрес доставки |
| delivery\_method | ENUM('courier','pickup','self') | Способ доставки |
| delivery\_terms | INT | Срок доставки (дни) |
| payment\_method | ENUM('card','cash\_on\_delivery','bank\_transfer') | Способ оплаты |
| assembly\_terms | INT | Срок сборки (дни) |
| tracking\_number | VARCHAR(100) | Номер для отслеживания |
| is\_paid | TINYINT(1) | Флаг оплаты заказа |

15. Reviews — отзывы пользователей на выполненные заказы.

Таблица 15 — Сущность reviews (Отзывы).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| review\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор отзыва |
| order\_id | INT (FK) | Идентификатор заказа |
| user\_id | INT (FK) | Идентификатор автора отзыва |
| rating | INT | Оценка (1-5) |
| text | TEXT | Текст отзыва |
| photo\_url | VARCHAR(500) | Фото в отзыве |
| created\_date | DATETIME | Дата создания отзыва |

16. Warranties — гарантийные талоны на собранные системы.

Таблица 16 — Сущность warranties (Гарантии).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Тип поля | Описание |
| warranty\_id | INT (PK, AI) | Уникальный идентификатор гарантии |
| order\_id | INT (FK) | Идентификатор заказа |
| duration\_months | INT | Срок гарантии в месяцах |
| issue\_date | DATETIME | Дата выдачи гарантии |
| download\_url | VARCHAR(500) | Ссылка для скачивания документа |

Связи сущностей в базе данных:

* users ← configurations (один ко многим): один пользователь может создать несколько конфигураций. Связь позволяет отслеживать авторство и личные сборки.
* configurations ← config\_components (один ко многим): одна конфигурация состоит из нескольких комплектующих. Это ядро системы подбора ПК.
* components ← config\_components (один ко многим): один компонент может входить в несколько конфигураций. Связь обеспечивает гибкость сборки.
* components ← (cpus, motherboards, ...) (один к одному): каждое комплектующее имеет детальные характеристики в своей специализированной таблице. Это пример наследования (подтипов).
* configurations ← config\_prefs (один к одному): каждая конфигурация может иметь дополнительные предпочтения (RGB, уровень охлаждения).
* configurations ← orders (один к одному): одна конфигурация может быть оформлена как один заказ. Упрощает учёт и управление заказами.
* users ← orders (один ко многим): один пользователь может сделать несколько заказов.
* orders ← reviews (один к одному): на один заказ можно оставить только один отзыв. Связь обеспечивает целостность обратной связи.
* orders ← warranties (один к одному): на каждый заказ (сборку) выдаётся одна гарантия.

ER-диаграмма базы данных изображена на рисунке 1.

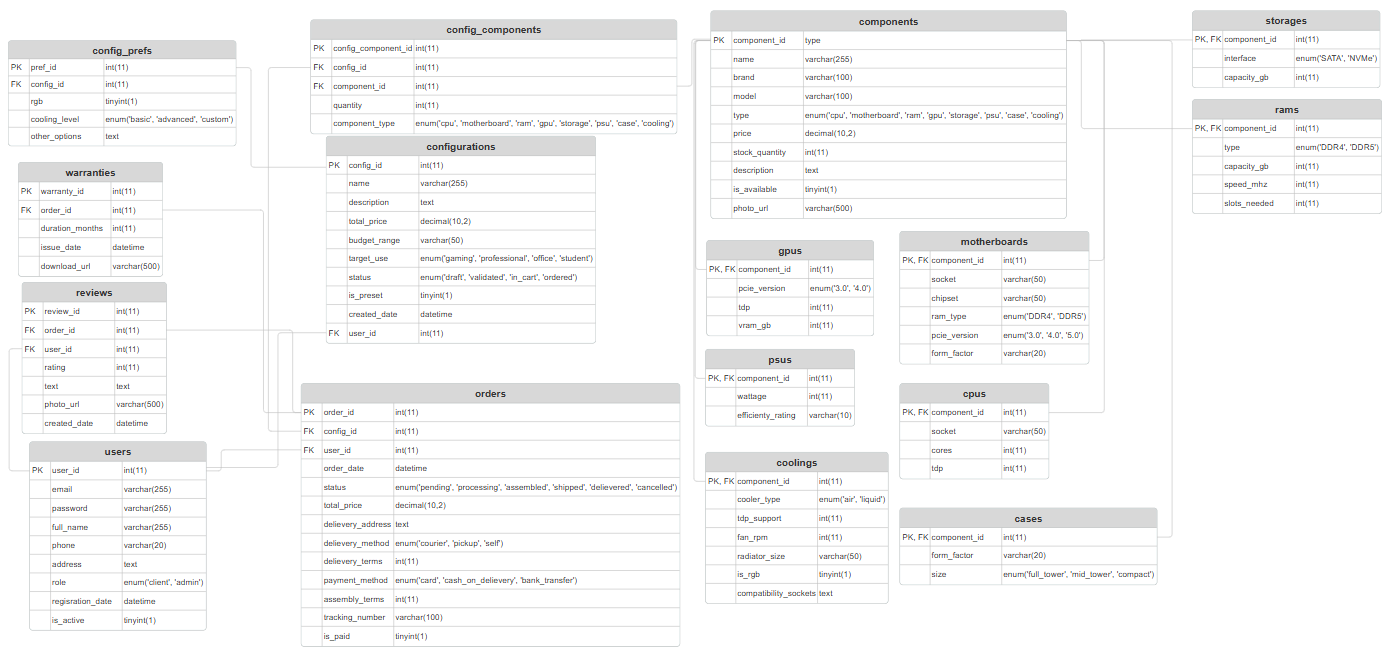


Рисунок 1 – ER-диаграмма базы данных.

Структура базы данных обеспечивает целостность хранимой информации, исключает избыточность данных и предоставляет необходимый функционал для автоматизации основных бизнес-процессов магазина компьютерных комплектующих. Реляционная модель позволяет эффективно управлять товарными запасами, отслеживать продажи и сборки ПК, а также вести учет заказов и клиентов. Специализированные таблицы для каждого типа компонентов обеспечивают точность характеристик и совместимость при конфигурировании систем.