ОБЗОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ER-ДИАГРАММ

Тазетдинов Б.И., к.ф.-м.н.,

Ильясов Д.Ш., бакалавр,

Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, Россия

Аннотация. В работе проведён обзор графических редакторов, предназначенных для построения диаграмм «сущность-связь» (ER-диаграмм). Проведён сравнительный анализ рассматриваемых приложений и сделан вывод, в котором представлены рекомендации по выбору инструмента в зависимости от целей учебного или профессионального проектирования баз данных и сформулированы первичные требования к функционалу проекта.

Ключевые слова: ER-диаграмма, сущность-связь, графический редактор, проектирование баз данных, инфологическая модель.

Введение

Дисциплина «Базы данных» традиционно составляет ядро профессиональной подготовки специалистов в области программной инженерии, информационных систем и прикладной информатики. Центральным этапом проектирования реляционной базы данных является инфологическое (концептуальное) моделирование, в рамках которого предметная область описывается в терминах сущностей, их атрибутов и связей между ними. Диаграмма «сущность-связь» (ER-диаграмма) выступает основным графическим языком такого описания, позволяя ещё до написания SQL-запросов и создания физических таблиц зафиксировать бизнес-правила и ограничения целостности.

Однако абстрактный характер ER-моделирования создаёт известный когнитивный барьер у обучающихся. Студенты зачастую воспринимают сущности и связи как формальные обозначения, не связывая их с реальными объектами предметной области и будущей структурой базы данных. Кроме того, ручное вычерчивание ER-диаграмм на бумаге или в универсальных векторных редакторах не позволяет автоматически контролировать корректность модели, генерировать DDL-скрипты или выполнять обратное проектирование по существующей базе данных.

Применение специализированных графических редакторов ER-диаграмм позволяет преодолеть этот разрыв. Подобные инструменты визуализируют процесс перехода от концептуальной модели к логической и физической, обеспечивают мгновенную валидацию связей, автоматическую генерацию SQL и поддержку совместной работы. Исследование спектра доступных решений — от лёгких браузерных редакторов до тяжёлых промышленных CASE-средств — является необходимым шагом для обоснованного выбора инструмента при изучении баз данных и выполнении курсового проектирования.

Актуальностьтемы

Актуальность данного исследования обусловлена, с одной стороны, широкой

цифровизацией образования и необходимостью подбора адекватного программного обеспечения для лабораторных и самостоятельных работ по проектированию баз данных. С другой стороны, рынок инструментов ER-моделирования неоднороден: он включает как свободно распространяемые веб-редакторы с текстовым описанием схем, так и дорогостоящие профессиональные пакеты, функциональность которых избыточна для учебных задач. Систематизация функциональных возможностей и ограничений этих средств позволяет как преподавателю, так и студенту принимать осознанное решение, соответствующее профилю подготовки и сложности проектируемой базы данных.

Основная часть: Сравнительный анализ редакторов ER-диаграмм

Современный инструментарий для построения диаграмм «сущность-связь» можно условно разделить на три категории: лёгкие онлайн-редакторы с декларативным описанием схем, универсальные средства визуального моделирования с поддержкой ER-нотаций и профессиональные CASE-средства / среды администрирования баз данных с развитой функцией reverseengineering. Для детального анализа были отобраны шесть наиболее репрезентативных решений, активно используемых в образовательной и инженерной практике.

1. Онлайн-редакторdbdiagram.io

dbdiagram.io [2]— это браузерный инструмент, в котором ER-диаграмма описывается не «рисованием» прямоугольников, а с помощью предметно-ориентированного языка (DSL), близкого к синтаксису SQL. Пользователь вводит определения таблиц, полей и связей в текстовом окне, а система автоматически строит соответствующую графическую схему. Такой подход сближает проектирование базы данных с написанием кода и позволяет хранить модель в системе контроля версий.

Плюсы: минимальный порог входа для разработчиков, знакомых с SQL; автоматическая генерация DDL-скриптов для популярных СУБД; возможность экспорта диаграммы в изображение и PDF; бесплатный базовый функционал, не требующий установки.

Минусы: ограниченные возможности тонкой визуальной настройки диаграммы; ориентация преимущественно на логическую и физическую модель, тогда как концептуальные нотации (например, Чена) поддерживаются слабее; для сложных слабоструктурированных предметных областей текстовое описание может оказаться менее наглядным, чем свободное рисование.

2. Универсальный редактор diagrams.net (draw.io)

Diagrams.net(ранеедraw.io) [3] представляет собой бесплатный кроссплатформенный графический редактор, поддерживающий широкий набор нотаций, включая ER-диаграммы. Инструмент не является специализированным CASE-средством, однако наличие библиотек фигур для «сущность-связь» (включая нотацию «вороньи лапки») делает его популярным для быстрого создания учебных и пояснительных схем.

Плюсы: полностью бесплатное использование; работа в браузере или в десктопной версии с возможностью офлайн-работы; гибкая настройка внешнего вида, экспорт в SVG, PNG и PDF; отсутствие привязки к конкретной СУБД.

Минусы: отсутствие встроенной генерации SQL и обратного проектирования; контроль целостности модели полностью ложится на пользователя; инструмент не предназначен для управления жизненным циклом схемы базы данных и больше подходит для документации и обсуждения, чем для промышленного проектирования.

3. Платформа визуальной коллаборацииLucidchart

Lucidchart [4] — облачная платформа для совместного построения диаграмм, в том числе ER-моделей. Основной акцент сделан на командной работе: несколько пользователей могут одновременно редактировать одну диаграмму, оставлять комментарии и использовать обширную библиотеку шаблонов. В образовательном контексте Lucidchart удобен для проведения практических занятий в формате совместного проектирования и защиты моделей перед группой.

Плюсы: развитые средства совместной работы и комментирования; интуитивно понятный интерфейс и большое количество готовых шаблонов; кроссплатформенность и доступ через браузер.

Минусы: коммерческая модель с ограниченным бесплатным тарифом; глубина поддержки инженерных функций (генерация DDL, reverseengineering, синхронизация с базой данных) уступает специализированным CASE-средствам; для академических целей требуется приобретение образовательной лицензии или использование урезанной версии.

4. Среда администрирования и моделирования MySQLWorkbench

MySQLWorkbench [5] — официальный инструмент для работы с СУБД MySQL, включающий полноценный визуальный конструктор ER-диаграмм. Он поддерживает как прямое проектирование (создание модели и генерацию SQL-скрипта для создания схемы), так и обратное проектирование (построение ER-диаграммы по уже существующей базе данных). Для учебных курсов, ориентированных на MySQL, Workbench является естественным выбором, поскольку объединяет среду выполнения запросов и среду моделирования в одном приложении.

Плюсы: бесплатная Community Edition; тесная интеграция с MySQL; наглядное отображение связей внешних ключей; поддержка прямого и обратного проектирования.

Минусы: привязка исключительно к экосистеме MySQL (для других СУБД требуется иной инструмент); интерфейс может показаться перегруженным для начинающих; отсутствие поддержки концептуальных нотаций, отличных от принятой в MySQLWorkbench нотации «вороньи лапки».

5. Среда проектирования NavicatDataModeler

NavicatDataModeler [1] занимает промежуточное положение между лёгкими редакторами и тяжёлыми CASE-средствами. Инструмент ориентирован на практическую работу с существующими базами данных: он позволяет строить ER-диаграммы на основе реальной схемы (reverseengineering), вносить изменения в модель и синхронизировать их с базой данных, а также генерировать SQL-скрипты для развёртывания.

Плюсы: удобный баланс между визуальным моделированием и инженерной работой с базой данных; поддержка нескольких СУБД; наглядное сравнение модели и фактической схемы.

Минусы: коммерческая лицензия (доступна пробная версия); отсутствие бесплатной полнофункциональной версии для образовательных целей; функциональность избыточна для простых учебных ER-диаграмм, не предназначенных для непосредственного развёртывания.

6. Открытая среда визуального моделирования pgModeler

pgModeler [6] — открытый (GPLv3) кроссплатформенный инструмент, специализированный на проектировании схем PostgreSQL. Он позволяет визуально строить ER-диаграммы, выполнять обратное проектирование существующих баз данных, сравнивать схему с моделью и генерировать DDL-скрипты. Будучи свободным программным обеспечением, pgModeler представляет интерес для образовательных учреждений, ограниченных в бюджете на приобретение коммерческих CASE-средств.

Плюсы: открытый исходный код и бесплатное использование; глубокая специализация на PostgreSQL; поддержка обратного проектирования и генерации DDL; кроссплатформенность (Windows, Linux, macOS).

Минусы: ограниченная поддержка СУБД (только PostgreSQL); интерфейс менее дружелюбен, чем у коммерческих аналогов; для полноценной работы требуется самостоятельная сборка или установка бинарных пакетов, что может создавать технические сложности в учебной аудитории.

Таблица 1 - Сравнительный анализ редакторов диаграмм

Инструмент	**К какому классу относится**	**Условия доступа**

Что даёт обучающемуся

Где ограничивает

Когда уместен

dbdiagram	**.**	**io**

Браузерный редактор с текстовым описанием схемы

Естьбесплатный режим

Быстрый переход от описания к диаграмме и SQL

Слабее в концептуальных нотациях

Для студентов, знакомых с SQL

d	**iagrams.net(dr**	**aw.io**	**)**

Универсальный редактор диаграмм

Бесплатно
Гибкое рисование, экспорт, офлайн-работа
Нет генерации SQL и проверки схемы
Для первых учебных ER-схем и пояснений
Lucidchart
Облачная среда совместной работы
Коммерческая, с ограниченным бесплатным тарифом
Совместное редактирование и шаблоны
Инженерные функции ограничены
Для групповых проектов и защиты моделей
MySQLWorkbench

Среда моделирования и администрирования MySQL

Бесплатная Community-версия

Прямое и обратное проектирование для MySQL

Привязан к MySQL

Для курсов, где база реализуется в MySQL

NavicatDataModeler

Коммерческая среда проектирования

Платная лицензия, есть пробный режим

Синхронизация модели с реальной БД

Стоимость и избыточность для простых задач

Для проектов с несколькими СУБД

pgModeler

Открытый редактор для PostgreSQL

Бесплатно (GPL)

Генерация DDL и обратное проектирование

Только PostgreSQL

Для учебных проектов на PostgreSQL

Заключение

Выбор конкретного средства должен определяться целями работы, используемой СУБД и требуемой глубиной инженерной поддержки. Для начального знакомства с ER-моделированием и выполнения учебных заданий, не предполагающих непосредственного развёртывания базы данных, оптимальными являются бесплатные универсальные редакторы, такие как
diagrams
.
net
: они не требуют установки, позволяют сосредоточиться на семантике сущностей и связей и не перегружены техническими деталями. Для курсов, ориентированных на MySQL и последующую реализацию схемы, естественным выбором становится
MySQLWorkbench
, обеспечивающий бесшовный переход от диаграммы к работающей базе данных. Для проектов, где важна синхронизация модели с существующей схемой и поддержка нескольких СУБД, целесообразно использовать
NavicatDataModeler

или, в академической среде с ограниченным бюджетом,
pgModeler
(при работе с PostgreSQL). Наконец,
Lucidchart
представляют интерес соответственно для углублённого изучения промышленного CASE-моделирования и для организации совместной проектной работы в аудитории, однако их применение должно быть методически обосновано и соотнесено с уровнем подготовки обучающихся.

Проведённое исследование демонстрирует диверсификацию инструментов для построения диаграмм «сущность-связь».Это является непосредственно главной особенностью подобных инструментов проектирования ER-диаграмм. Проведенный обзор является хорошим стартом для формулирования технического задания к написанию проекта. Таким образом первоначальные требования функционалу следующие графический ре дактор должен позволять визуально создавать ER-диаграммы в нотации «вороньи лапки» — сущности с атрибутами и связи с один к одному, один ко многим,

многие ко многим. На основе построенной модели инструмент должен автоматически генерировать, экспортировать диаграмму в графическом формате.

Литература

1. Мощное профессиональное десктопное приложение для визуального моделирования и проектирования баз данных . NavicatDataModeler[Электронный ресурс]. – URL: https://www.navicat.com/en/products/navicat-data-modeler (дата обращения: 01.11.2026).

2. Онлайн-инструмент для быстрого проектирования и визуализации баз данных через код dbdiagram.io — DatabaseRelationshipDiagramsDesignTool [Электронный ресурс]. – URL: https://dbdiagram .io/ (дата обращения: 01.11.2026).

3. Онлайн-инструмент для создания схем, диаграмм и визуальных карт. diagra ms.net (draw.io) — FreeDiagramSoftware [Электронный ресурс]. – URL: https://www.diagrams.net/ (дата обращения: 01.11.2026).

4. Профессиональная облачная платформа для интеллектуального визуального моделирования и построения диаграмм. Lucidchart — IntelligentDiagramming [Электронный ресурс]. – URL: https://www.lucidchart.com/ (дата обращения: 01.11.2026).

5. Профессиональная рабочая среда (IDE) для администраторов баз данных, разработчиков и архитекторов программного обеспечения. MySQLWorkbenc h [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mysql.com/products/workbench/ (дата обращения: 01.11.2026).

6. Специализированный десктопный инструмент с открытым исходным кодом, созданный исключительно для моделирования и проектирования баз данных PostgreSQL . pgModeler — OpenSourcePostgreSQLDatabaseModeler [Электронный ресурс]. – URL: https://pgmodeler.io/ (дата обращения: 01.11.2026).