

**Ю.В. Корчемкина, Н.В. Уварина**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ:  
БАЗЫ ДАННЫХ**

***УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ***

Челябинск

2024

УДК 681.4(021)

ББК 32.973:2–018 я73

К 70

**Корчемкина, Ю. В.** Современные технологии управления данными : базы данных : учебное пособие / Ю. В. Корчемкина, Н. В. Уварина. – Челябинск : Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2024. – 88 с.

ISBN 978-5-93162-864-6

Учебное пособие адресовано студентам образовательных организаций высшего образования, обучающимся по направлениям подготовки бакалавров 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), с одним из профилей «Информатика», 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Информатика и вычислительная техника. Учебное пособие предназначено для ознакомления будущих бакалавров с понятиями «данные», «информация», «знания», различными классификациями данных, технологиями хранения, защиты и управления данными. В практической части содержится сквозная задача по созданию базы данных с использованием системы управления базами данных MS Access.

Пособие предназначено для подготовки преподавателей информатики, профессиональная деятельность которых осуществляется в образовательных организациях среднего и среднего профессионального образования. Учебное пособие может быть использовано в образовательном процессе по иным направлениям и профилям подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплин «Информатика», «Информационные технологии» и др.

Рецензенты:

Фортыгина С.Н., канд. пед. наук, доцент

Овсяницкая Л.Ю., канд. техн. наук, доцент

ISBN 978-5-93162-864-6

© Ю.В. Корчемкина, Н.В. Уварина, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Данные. Информация. Знания. Управление данными .....	4
Основные понятия: данные, информация, знания.....	4
Классификация данных .....	4
Жизненный цикл данных .....	7
Хранение данных .....	8
Безопасность и защита данных.....	10
Управление данными. Базы данных. Хранилища данных.....	12
Система управления базой данных MS Access .....	18
Создание базы данных средствами СУБД MS Access .....	23
Шаг 1. Создание базы данных .....	23
Шаг 2. Создание таблиц базы данных .....	23
Задания для самостоятельной работы.....	33
Шаг 3. Создание схемы данных.....	34
Шаг 4. Создание форм для ввода и просмотра данных .....	35
Задания для самостоятельной работы.....	46
Шаг 5. Создание запросов .....	46
Задания для самостоятельной работы.....	62
Шаг 6. Создание отчетов .....	62
Задания для самостоятельной работы.....	71
Шаг 7. Создание макросов .....	71
Задания для самостоятельной работы.....	73
Шаг 8. Создание кнопочной формы.....	73
Задания для самостоятельной работы.....	85
Список использованных источников .....	86

## ДАННЫЕ. ИНФОРМАЦИЯ. ЗНАНИЯ. УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

Основные понятия: данные, информация, знания

Данные представляют собой элементарные описания предметов, событий, действий и транзакций, которые сохранены и классифицированы, но не организованы для передачи какого-либо специального содержания. Данные – это воспринимаемые человеком факты, события, сообщения, измеряемые характеристики, регистрируемые сигналы.

Информация – это обработанные данные, которые организованы так, что они обретают смысл и ценность для получателя.

Знания – это информация, которая организована и обработана с целью передачи смыслового содержания, накопленного опыта таким образом, что они могут использоваться для решения текущих проблем или выполнения действий [7; 9].

Взаимосвязь данных, информации и знаний представлена на рисунке 1 [7].

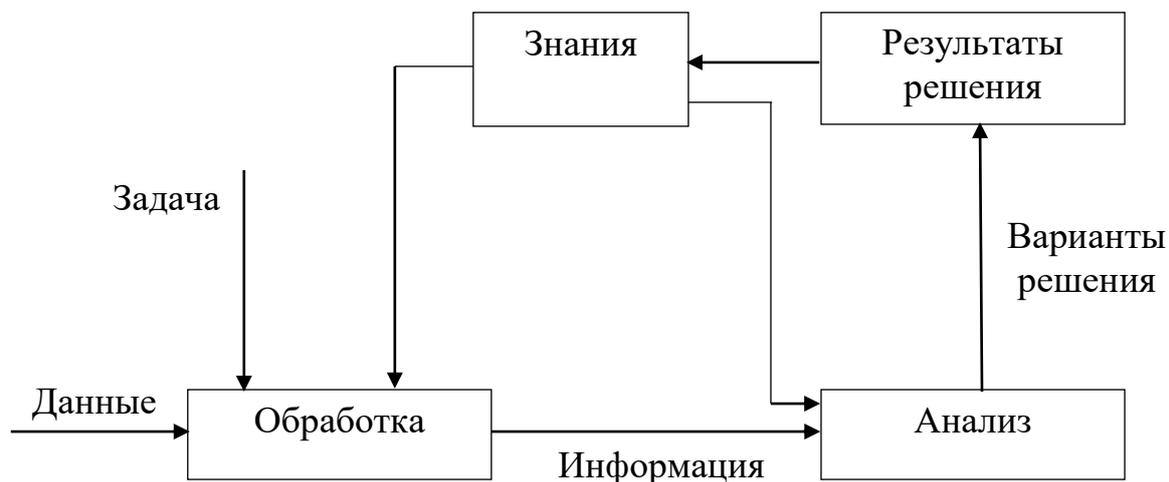


Рисунок 1 – Взаимосвязь данных, информации и знаний

Классификация данных

Классификация данных по источникам получения:

– данные наблюдений – данные, полученные в реальном времени, обычно уникальные и незаменимые, например, изображения мозга, данные обследования (показания датчиков, телеметрия, результаты опросов, изображения);

– экспериментальные данные, генерируемые в лабораториях или в контролируемых условиях (последовательности генов, хроматограммы, показания магнитных полей);

– данные моделирования (климатические модели, экономические модели);

– производные / скомпилированные данные (интеллектуальный анализ текста и данных, скомпилированная база данных, 3D-модели);

– ссылочные данные – конгломерация или сбор меньших (рецензируемых) наборов данных, например, базы данных генов, кристаллографические базы данных [10].

Классификация данных по форматам данных:

– текстовые (лабораторные заметки, результаты опросов);

– числовые (таблицы, подсчеты, измерения);

– аудиовизуальные (изображения, звукозаписи, видео);

– модели, компьютерные коды;

– специальные дисциплинарные;

– специальные для прибора, конкретного оборудования [10].

Классификация данных по стабильности представления:

– неизменные наборы данных (не меняются после сбора или генерирования);

– растущие наборы данных (новые данные добавляются, старые не изменяются и не удаляются);

– обновляемые наборы данных (новые данные добавляются, а старые данные могут быть изменены или удалены) [10].

Классификация по уровню структурирования:

1. Структурированные данные четко форматируются в виде строк и столбцов и сопоставляются с предварительно определенными полями. Обычно они хранятся в электронных таблицах Excel или реляционных базах данных, в качестве примеров можно привести финансовые транзакции, демографическую информацию и журналы оборудования. До недавнего времени структурированные данные были единственным типом данных, который могли использовать организации.

2. Неструктурированные данные нельзя привести к виду строк и столбцов, что затрудняет их хранение, анализ и поиск. Это, например, необработанные данные Интернета вещей (IoT), видео- и аудиофайлы, комментарии в социальных сетях и стенограммы колл-центров. Неструктурированные данные обычно хранятся в озерах данных, базах данных NoSQL или в современных хранилищах данных.

3. Полуструктурированные данные имеют некоторые организационные свойства, такие как семантические теги или метаданные, но не соответствуют структуре строк и столбцов электронной таблицы или реляционной базы данных. Пример полуструктурированных данных – письмо электронной почты, которое содержит определенные структурированные данные, такие как адрес отправителя и получателя, а также неструктурированные данные, к которым относится тело письма [4].

Большие данные (Big Data) – это термин, используемый для описания огромного количества цифровой информации, генерируемой или собранной из постоянно расширяющегося диапазона источников. Он выходит за рамки традиционных структурированных данных, часто включает неструктурированный или полуструктурированный контент, такой как данные клиента, транзакционные данные (например, файлы журналов), данные социальных сетей, данные датчиков или инструмента, аудио- и видеоданные [10].

При обработке на ЭВМ данные трансформируются, условно проходя следующие этапы:

- D1 – данные как результат измерений и наблюдений;
- D2 – данные на материальных носителях информации;
- D3 – модели (структуры) данных в виде диаграмм, графиков, функций;
- D4 – данные на компьютере на языке описания данных;
- D5 – базы данных на машинных носителях информации [7; 8].

### Жизненный цикл данных

Жизненный цикл данных состоит из нескольких этапов (рисунок 2) [10]:

1. Планирование и разработка исследовательского проекта.
2. Сбор данных (либо новых первичных данных, либо уже существующих). Определение форматов файлов данных.
3. Анализ данных, генерирование или поиск дополнительных данных, необходимых для проекта.
4. Отбор данных и определение периода их хранения.
5. Документирование. Обработка и структурирование данных, подготовка метаданных, организация файлов. Проверка требований к документированию и ограничений для учреждений и спонсоров исследования.
6. Архивирование. Обзор существующих источников данных, изучение различных аспектов по архивированию (возможные затраты, согласие авторов исследования и конфиденциальность, определение потенциальных пользователей данных и др.). Создание резервных копий.
7. Организация доступа. Публикация данных. Передача в архив данных, выбранных для хранения. Определение условий доступа. Цитирование данных.
8. Хранение и обеспечение сохранности с учетом меняющейся технологической среды. Организация долгосрочного хранения во время и после окончания работы над исследовательским проектом (зависит от наличия соответствующей технической инфраструктуры).

9. Повторное использование. Определение условий для повторного использования данных, предоставление доступа для других исследователей.

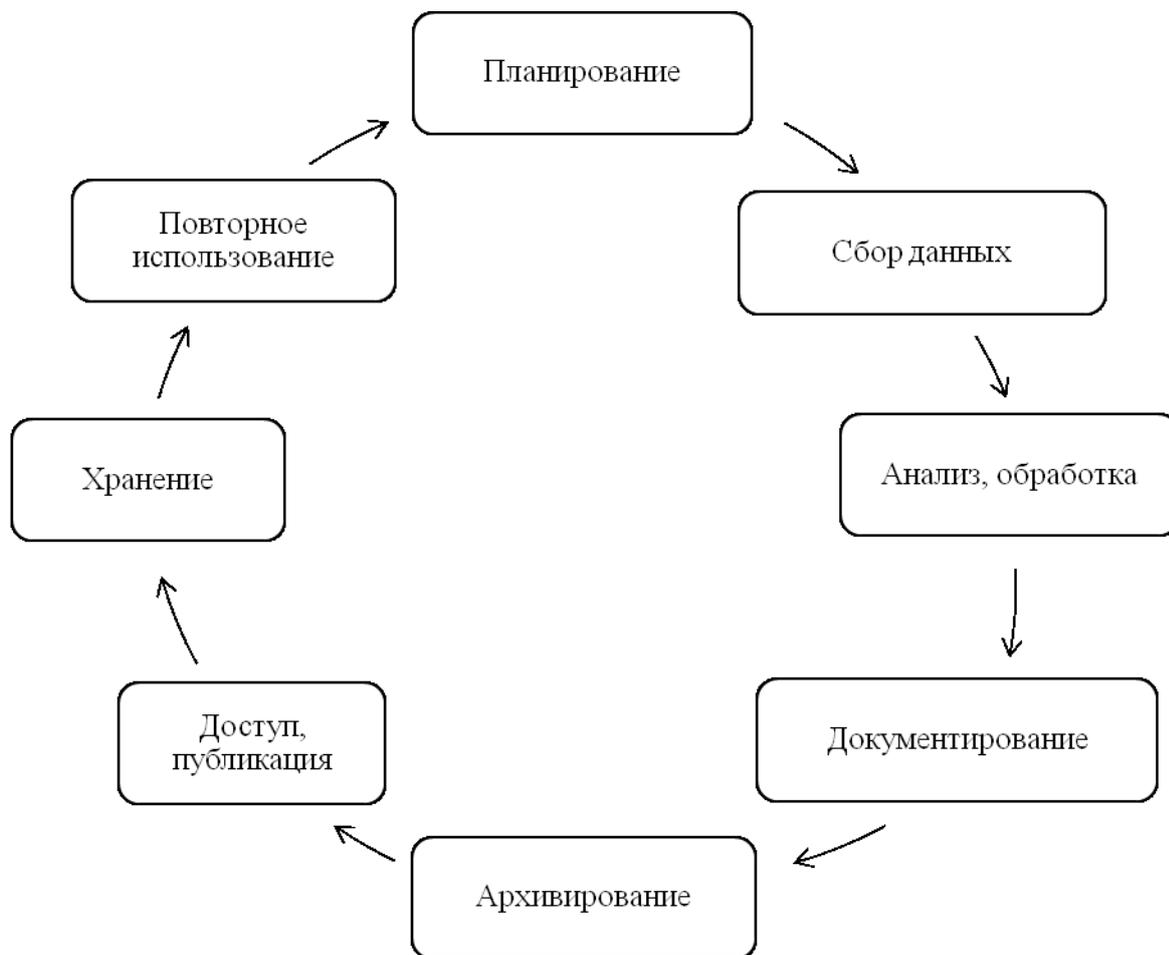


Рисунок 2 – Жизненный цикл данных

### Хранение данных

При размещении исследовательских данных имеется ряд решений для их хранения. Наиболее подходящее решение будет зависеть от таких факторов, как тип данных, размер, темпы роста, сохранение, производительность, доступ и т. д. Некоторые решения настроены для обмена данными (с предоставлением другим пользователям возможности читать, редактировать и др.), а другие – нет (индивидуальное хранилище). Выполнив классификацию данных, можно выбрать правильный вариант их хранения. Важно знать, какие данные будут генерироваться во время исследования, и указать это в плане управления данными. Не рекомендуется

сохранять все данные, полученные в ходе исследовательской деятельности: необходимо определить, что должно быть сохранено и что может быть удалено (например, ненужные промежуточные результаты).

Прежде чем определиться с местом размещения данных, необходимо ответить на вопросы, планируется ли:

- хранить данные с автоматическим резервным копированием,
- хранить и делиться с другими без автоматического резервного копирования,
- хранить и делиться с другими с автоматическим резервным копированием,
- хранить данные долгосрочно.

Выбор места хранения данных – это важный этап в жизненном цикле данных.

Рассмотрим основные места хранения данных:

1. Портативные устройства подходят для краткосрочного хранения копий файлов данных, но данный способ хранения уязвим к потере данных, так как автоматическая резервная копия данных не поддерживается. При использовании портативных устройств необходима регулярная проверка носителей и дополнительное сохранение данных на иных носителях.

2. Облачные сервисы хранения целесообразны при сотрудничестве с партнерами из других организаций. Дополнительное преимущество в том, что они не зависят от устройства, поставщик обеспечивает сохранность, создавая регулярные резервные копии.

3. Хранение данных на сетевых ресурсах (серверах, облачных сервисах, дисках, репозиториях) организации удобно для совместного использования внутри учреждения. Институциональный репозиторий, то есть созданный в учреждении, которое его поддерживает, обеспечивает надежное хранение и в случае создания резервных копий (автоматически и регулярно). В дисциплинарных хранилищах сосредоточены данные, связанные с определенной академической дисциплиной или конкретными типами

данных, а многодисциплинарные репозитории предоставляют общую платформу публикации данных. Выбор репозитория или архива данных осуществляется с учетом долгосрочной безопасности, простоты открытия и доступа коллегами в той или иной области знаний [10].

### Безопасность и защита данных

Защита данных – это защита данных от несанкционированного доступа, использования, изменения, раскрытия и уничтожения, потери в связи с устареванием программного обеспечения, аппаратных средств и носителей информации. Необходимо соблюдать правила сетевой безопасности и физической сохранности, использовать шифрование и сжатие, антивирусные системы, обеспечивать резервное копирование и проверку данных и др. Немаловажным требованием является обеспечение сохранения данных в определенные сроки (1 год, 3–5 лет, 10–20, постоянно).

Компьютер, который используется для обработки и хранения данных, может быть защищен следующими способами:

- использованием брандмауэра для защиты данных от вирусов;
- установкой антивирусного программного обеспечения;
- обновлением операционной системы и программного обеспечения;
- использованием только защищенных беспроводных сетей;
- использованием паролей и закрытой информации о них, разных паролей для разных устройств и в разных местах (рабочий или домашний компьютер), при необходимости защитой паролем отдельных файлов;
- запретом на предоставление другим пользователям учетных данных.

Конфиденциальные данные, на которые распространяются законы или соглашения о конфиденциальности, рекомендуется хранить их на компьютере, который не подключен к сети. Если это невозможно, можно зашифровать данные или компьютер. Однако следует учитывать и аспекты физической безопасности. Не подключенный к сети компьютер по-прежнему

уязвим для кражи и вредоносного повреждения / изменения данных. Если исследования связаны с людьми, то необходимо будет рассмотреть юридические и этические обязательства по обмену данными. Защита данных относится к правам лиц, чьи данные собираются, хранятся и обрабатываются.

Защита от неправильного использования или манипулирования данными включает следующие меры предосторожности: запись всех посещений, контроль доступа (например, путем настройки пароля, шифрования и / или физических ограничений (например, хранилища), запрет на переписывание, удаление или вмешательство (файл «только для чтения»), сохранение новых версий файлов в дополнение к старой, без изменения исходной версии.

Шифрование – это процесс преобразования данных в нечитаемый код. У вас должен быть доступ к паролю или секретному ключу шифрования для чтения зашифрованного файла. Шифрование данных зависит от создания надежного пароля. Однако следует иметь в виду, что зашифрованные данные не могут быть восстановлены в случае сбоя и, если ключ шифрования потерян, изображение диска повреждено или произошел сбой на жестком диске, любые зашифрованные данные будут потеряны. Шифрование данных не заменяет другие средства защиты информации.

Шифрование данных может гарантировать безопасность от раскрытия информации в том случае, если ноутбук или другое портативное устройство, например USB-накопитель / флэш-накопитель, потеряны или украдены. BitLocker (Windows), FileVault (Mac), Pretty Good Privacy (PGP) и некоторые другие коммерческие пакеты программного обеспечения являются рекомендуемым программным решением для шифрования данных на компьютерах и ноутбуках.

BitLocker – это функция полного шифрования диска, включаемая в выпуски Ultimate и Enterprise для Windows Vista и Windows 7, выпуски Pro и Enterprise для Windows 8 и Windows 8.1, выпуски Pro, Enterprise и Education для Windows 10 и Windows Server 2008 и более поздних версий. Он

предназначен для защиты данных и обеспечивает шифрование для всех папок.

Pretty Good Privacy (PGP) – это программа для шифрования и дешифрования данных, которая обеспечивает криптографическую конфиденциальность и аутентификацию для передачи данных. PGP часто используется для подписания, шифрования и дешифрования текстов, сообщений электронной почты, файлов, каталогов и целых разделов диска и повышения безопасности сообщений электронной почты.

Если конфиденциальные данные хранятся на USB-накопителях, рекомендуется использовать носители с программным обеспечением для шифрования, которые защитят данные в случае потери диска.

Шифрование документов и рекомендации по созданию и совместному использованию паролей для документов Office (Word, Excel, PowerPoint, Access) осуществляется с помощью встроенного руководства в Office, шифрование папок на MacOSX, жесткого диска (Windows / Mac) и др. также содержится во встроенных руководствах для пользователей.

Шифрование документов и папок может осуществляться с помощью программы 7-Zip.

После проведения исследования с использованием конфиденциальных данных их следует уничтожить, а дальнейшие исследования будут проводиться с использованием анонимных данных. Это относится и к бумажным документам, и к электронным записям [10].

#### Управление данными. Базы данных. Хранилища данных

Управление данными подразумевает все функции, необходимые для сбора, контроля, защиты, обработки и доставки данных. К системам управления данными относятся базы данных, хранилища и инфо-витрины, инструменты для сбора, хранения и извлечения данных, а также утилиты для проверки, обеспечения качества и интеграции с приложениями и аналитическими инструментами.

Для того чтобы данные исследования были организованы, структурированы и доступны, необходим план управления данными – формальный документ, в котором описаны:

- типы данных, которые будут получены во время исследований;
- политика использования данных (финансирование, институциональная и юридическая стороны применения данных);
- методы управления данными (резервное копирование, хранение, контроль доступа, архивирование);
- методы управления данными (резервное копирование, хранение, контроль доступа, архивирование);
- требуемые средства и оборудование (пространство на жестком диске, резервный сервер, репозиторий);
- обмен данными;
- этические и юридические вопросы или ограничения на совместное использование данных;
- возможности повторного использования и обеспечение долгосрочного сохранения.

Подготовка плана управления данными позволит:

- соблюсти требования финансирующих организаций;
- оптимизировать доступ к данным и повторное их использование;
- обеспечить целостность данных;
- обеспечить прозрачность исследования (для целей воспроизведения и проверки с учетом правовых инструментов и соглашений);
- повысить достоверность, надежность и полноту данных;
- предотвратить дублирование;
- обеспечить наглядность исследований в учреждении;
- соблюсти общие правила защиты и безопасности данных (правила согласия хранения, стандарты, протоколы защиты данных, применяемые при сборе, обработке и совместном использовании данных исследований).

База данных – это инструмент для организации, хранения, управления, защиты и контроля доступа к данным. Базы данных разрабатываются в соответствии с рядом различных схем, многие из которых придерживаются реляционной модели для упрощения доступа программами и запросами данных. К общим типам баз данных относятся системы управления реляционными базами данных (RDBMS), базы данных in-memory, объектно-ориентированные базы данных (OODBMS), базы данных NoSQL и базы данных NewSQL, каждая из которых имеет свои преимущества [6; 10].

Реляционная база данных – база данных, основанная на реляционной модели.

Реляционная модель – некоторая модель данных, основанная на трех принципах:

1. Данные представляются в виде отношений (под отношениями удобно понимать таблицы базы данных).
2. Все отношения выстроены с учетом ограничений и условий целостности (например, возраст человека не может быть отрицательным).
3. Между отношениями возможен некоторый набор преобразований (например, пересечение или объединение множеств) [5].

База данных SQL – это реляционная база данных, которая хранит данные в таблицах и строках. Элементы данных (строки) связаны на основе общих элементов данных, что позволяет обеспечить эффективность, избежать избыточности и обеспечить простой и гибкий поиск. Аббревиатура SQL расшифровывается как Structured Query Language — язык структурированных запросов. Это инструментальный и протокол запросов на естественном языке, которые пользователи могут изучать и применять к любой совместимой базе данных для хранения, обработки и поиска данных.

Базы данных NoSQL были разработаны для обработки неструктурированных данных, которые SQL не может поддерживать из-за отсутствия структуры. NoSQL использует креативные приемы для преодоления этого ограничения, среди которых динамические схемы и

различные методы предварительной обработки. Наиболее распространенными типами баз данных для неструктурированных данных являются следующие: хранилище «ключ-значение», хранилище документов, столбцовое хранилище и хранилище на основе графов. Они часто содержат такие объекты, как видео, графика, произвольный текст и необработанные выходные данные с датчиков.

Управление базой данных – это процессы и процедуры, необходимые для хранения, обработки, обработки и защиты данных. Во многих организациях ответственность за установление и надзор за такими процедурами лежит на администраторе базы данных (DBA) или на аналогичной должности. Большинство организаций полагаются на коммерческую систему управления базами данных (СУБД) в качестве основного инструмента управления своей базой данных.

Система управления базами данных (СУБД) – это программный инструментарий, который обеспечивает структуру хранения и средства управления данными для управления базами данных. СУБД может быть неотъемлемой частью лицензионной системы планирования ресурсов предприятия (ERP), приобретаться отдельно, являться частью системного программного обеспечения (операционной системы) или же отдельным лицензионным программным продуктом. В любом случае очень важно, чтобы приложения создавались на основе СУБД и/или были полностью интегрированы с ней, поскольку их тесная взаимосвязь обеспечивает эффективное функционирование как приложений, так и СУБД. СУБД – это, по сути, инструментарий для управления базами данных.

Система управления реляционной базой данных – это система управления базами данных (СУБД), основанная на реляционной модели данных. Содержимое СУБД хранится в таблицах, состоящих из строк и столбцов, при этом каждая таблица представляет определенный объект или сущность в базе данных, которая может быть связана с другой. РСУБД, как правило, содержит несколько таблиц и включает дополнительные функции,

которые поддерживают точность, непротиворечивость, целостность и безопасность данных, а также интерфейс SQL для доступа к данным относительно друг друга с помощью сложных запросов [6; 10].

Хранилища данных представляет собой репозиторий данных, консолидированных из разных источников при помощи средств ETL.

ETL (извлечение, преобразование и загрузка) – это процесс, используемый организациями, управляющими данными, для сбора данных из различных источников и последующего их объединения для исследования, отчетности, анализа и принятия решений [11].

Три отдельных этапа ETL:

1. Извлечение. В процессе извлечения ETL идентифицирует данные и копирует их из источников, чтобы перенести их в целевое хранилище данных. Данные могут поступать из структурированных и неструктурированных источников, включая документы, электронную почту, бизнес-приложения, базы данных, оборудование, датчики, третьи лица и многие другие.

2. Преобразование. Поскольку извлеченные данные в исходном виде являются необработанными, их необходимо отобразить и преобразовать, чтобы подготовить их для конечного хранилища данных. В процессе преобразования ETL выполняет проверку достоверности, аутентификацию, дедупликацию и (или) агрегирует данные таким образом, чтобы полученные в результате данные были надежными и доступными для запроса.

3. Загрузка. ETL перемещает преобразованные данные в целевое хранилище данных. Этот этап может включать в себя первоначальную загрузку всех исходных данных, или это может быть загрузка постепенных изменений в исходных данных. Данные можно загружать в режиме реального времени или партиями по расписанию.

Аналитики осуществляют доступ к хранилищу через клиентские приложения. Его основной целью является предоставление данных для

бизнес-информации и аналитики, отчетности и аналитики. Современные хранилища данных могут хранить и управлять всеми типами данных, структурированными и неструктурированными, и развертываются в облаке для большей масштабируемости и простоты использования.

Хранилища данных имеют следующие свойства:

- хранилище разрабатывается с учетом специфики предметной области;
- информация, загружаемая в хранилище из разных источников, интегрируется, агрегируется и приводится к одному формату;
- важное отличие аналитических систем от систем операционной обработки данных состоит в том, что данные после загрузки в них остаются неизменными, внесение в них каких-либо изменений, кроме добавлений не предполагается. Эти данные называются историческими;
- хранилище поддерживает хронологию данных [11].

Традиционно инструменты для ETL в основном использовались для доставки данных в корпоративные хранилища данных, поддерживающие приложения бизнес-аналитики. Такие хранилища данных разрабатывались для использования в качестве надежного источника истины обо всем, что происходит в организации по всем видам деятельности. Данные в этих хранилищах тщательно структурированы с помощью тщательных схем, метаданных и правил, регулирующих проверку данных.

Инструменты ETL для корпоративных хранилищ данных должны отвечать требованиям интеграции данных, таким как пакетная загрузка с высоким объемом и производительностью, интеграционные процессы, управляемые событиями и потоками данных, программируемые преобразования и оркестрации, чтобы они могли справляться с самыми сложными преобразованиями и рабочими процессами и иметь средства сопряжения для самых разных источников данных [11].

Витрины данных – это меньшие по размеру и более сфокусированные по сравнению с корпоративными хранилищами данных целевые хранилища

данных. Например, они могут быть сфокусированы на информации об одном отделе или одном продуктовом направлении. В связи с этим пользователями инструментов ETL для витрин данных часто являются специалисты одной предметной области, аналитики данных и (или) исследователи данных.

Инструменты ETL для работы с витринами данных должны быть удобны для использования скорее бизнес-сотрудниками компании и менеджерами данных, нежели программистами и ИТ-персоналом. Поэтому в этих инструментах должен иметься визуальный рабочий процесс, чтобы облегчить настройку конвейеров ETL [11].

#### Система управления базой данных MS Access

MS Access – это система управления базами данных (СУБД), входящая в состав профессиональной редакции пакета Microsoft Office.

СУБД MS Access позволяет:

- проектировать двумерные таблицы с разными типами данных, включая поля объектов OLE;
- устанавливать связи между таблицами с поддержкой целостности данных, каскадного обновления и удаления записей;
- вводить, хранить, просматривать, сортировать, изменять и выбирать данные из таблиц с использованием различных средств контроля информации;
- создавать, модифицировать и использовать производные объекты базы данных: формы, запросы, отчеты;
- отображать результаты в графическом виде;
- выполнять различные вычисления в процессе подготовки отчетов или запросов;
- вставлять данные в другие приложения пакета Microsoft Office.

СУБД MS Access обладает мощными, удобными и гибкими средствами визуального проектирования объектов и это дает возможность пользователю быстро создавать полноценную базу данных [2].

Объекты базы данных:

### 1. Таблицы.

Таблица – это основной объект базы данных. База данных может включать несколько таблиц. В СУБД MS Access таблицей является совокупность данных, объединенных общей темой. Для каждой темы отводится отдельная таблица, что позволяет избежать повторений сохраняемых данных. Это положительно сказывается на эффективности работы с базой данных и уменьшает вероятность возникновения ошибок ввода. Каждая строка таблицы представляет собой запись, а столбец – поле. Запись содержит набор данных об одном объекте, а поле – однородные данные обо всех объектах.

Ключевое поле – это поле, имеющееся в каждой записи и идентифицирующее ее как уникальную. Ключевые поля используются MS Access также для определения порядка сортировки записей и для ускорения обработки запросов.

### 2. Запросы.

Запросам присущ обширный круг функций. С помощью запросов можно просматривать, анализировать и изменять данные из одной и даже нескольких таблиц. Запросы позволяют также обновить или удалить одновременно несколько записей, выполнить встроенные или специальные вычисления. Они также используются в качестве источника данных для форм и отчетов. Но в первую очередь запросы предназначены для отбора данных на основании критериев.

### 3. Формы.

Форма представляет собой бланк, подлежащий заполнению, или маску, накладываемую на набор данных. Форма-бланк позволяет упростить процесс заполнения базы, что дает возможность поручить ввод информации персоналу невысокой квалификации. С помощью формы-маски можно ограничить объем информации, доступной пользователю, обращающемуся к базе.

#### 4. Отчеты.

Отчет – это гибкое и эффективное средство для организации данных (в основном, таблиц и запросов) при выводе на печать. С помощью отчета имеется возможность вывести необходимые сведения в том виде, в котором требуется. В СУБД MS Access существуют разнообразные способы оформления отчетов.

#### 5. Макросы.

Макросом называют набор из одной или более макрокоманд, выполняющих определенные операции, такие как открытие форм или печать отчетов. Макросы могут быть полезны для автоматизации часто выполняемых задач. Например, при нажатии пользователем кнопки можно запустить макрос, который откроет отчет.

В состав базы данных целесообразно включить макросы, автоматизирующие процессы заполнения, отбора информации и т.д.

#### 6. Модули.

Выполнять операции, которые невозможно реализовать с помощью команд или макрокоманд Access, позволяют дополнительные средства-процедуры обработки событий или выполнения вычислений, написанные на языке Visual Basic for Applications (VBA). Такие процедуры оформляются в виде модулей [2].

С каждым объектом базы данных можно работать в двух режимах:

- в оперативном режиме – когда пользователь просматривает, изменяет или выбирает информацию;
- в режиме конструктора – когда пользователь создает или изменяет макет, структуру объекта (например, структуру таблицы или макет отчета, запроса и т.д.).

Для перехода в режим конструктора макета необходимо выделить имя объекта и нажать кнопку Конструктор, расположенную на вкладке справа.

Любой объект базы данных можно создавать либо «вручную», либо с помощью Мастера [2].

Каждая таблица в Access состоит из полей. В свойствах поля описываются характеристики и поведение добавляемых в него данных. Тип данных поля – это самое важное свойство, которое определяет, какие данные могут храниться в поле [3].

Основные типы данных в MS Access представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные типы данных в СУБД MS Access [3]

Тип данных	Отображаемые данные
Короткий текст	Короткие буквенно-цифровые значения
Числовой, Большое число	Числовые значения, например, расстояния
Денежный	Денежные значения
Логический	Значения «Да» и «Нет», а также поля, содержащие только одно из двух значений
Дата/время, Дата/время с расширением даты и времени	Дата и время: значения даты и времени для лет с 100 по 9999. Дата и время: значения даты и времени для лет с 1 по 9999
Форматированный текст	Текст или сочетание текста и чисел, которые отформатированы с помощью элементов управления цветом и шрифтом
Вычисляемое поле	Результаты вычисления. Вычисление может ссылаться на другие поля в той же таблице. Вычисления создаются с помощью построителя выражений
Вложение	Вложенные изображения, файлы электронных таблиц, документы, диаграммы и другие файлы поддерживаемых типов в записях базы данных (как и в сообщениях электронной почты)
Гиперссылка	Текст или сочетание текста и чисел, сохраненное как текст и используемое в качестве адреса гиперссылки
Длинный текст	Длинные блоки текста. Обычно поле «Длинный текст» используется в виде подробного описания продукта
Подстановка	Список значений, которые получены из таблицы или запроса, или набор значений, которые указаны при создании поля. Запускается Мастер подстановок, с помощью которого можно создать поле подстановки. Тип данных поля подстановки — «Короткий текст» или «Число» в зависимости от выбранных вариантов, которые устанавливаются в Мастере. У полей подстановки есть дополнительный набор свойств, которые находятся на вкладке Подстановка в области Свойства поля

Форматы числовых данных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Форматы числовых данных в СУБД MS Access [3]

Формат	Отображаемые данные
Общий	Числа без дополнительного форматирования (точно в том виде, в котором хранятся)
Денежный	Обычные денежные значения
Евро	Обычные денежные значения в формате ЕС
Фиксированный	Числовые данные
Стандартный	Числовые данные с десятичными знаками
Процент	Значения в процентах
Экспоненциальный	Вычисления

Форматы данных типа «Дата/время» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Форматы данных типа «Дата/время» в СУБД MS Access [3]

Формат	Отображаемые данные
Краткий формат даты	Дата в кратком формате. Зависит от региональных параметров даты и времени. Например, 14.03.2001 для России
Средний формат даты	Дата в среднем формате. Например, 03-апр-09 для России
Длинный формат даты	Дата в длинном формате. Зависит от региональных параметров даты и времени. Например, 14 марта 2001 г. для России
Время (12 часов)	Время только в 12-часовом формате, который будет соответствовать изменениям в региональных параметрах даты и времени
Средний формат времени	Время в 12-часовом формате, после которого указываются символы AM (до полудня) или PM (после полудня)
Время (24 часа)	Время только в 24-часовом формате, который будет соответствовать изменениям в региональных параметрах даты и времени

Форматы логических данных представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Форматы числовых данных в СУБД MS Access [3]

Тип данных	Отображаемые данные
Флажок	Флажок.
Логический	«Да» или «Нет»
Истина/Ложь	«Истина» или «Ложь»
Включено/Выключено	«Вкл» или «Выкл»

## Создание базы данных средствами СУБД MS Access

### Шаг 1. Создание базы данных

Запустите MS Access. В открывшемся окне выберите пункт «Пустая база данных рабочего стола». Введите название базы данных «Успеваемость студентов», выберите папку для сохранения, нажмите кнопку «Создать» (рисунок 3).

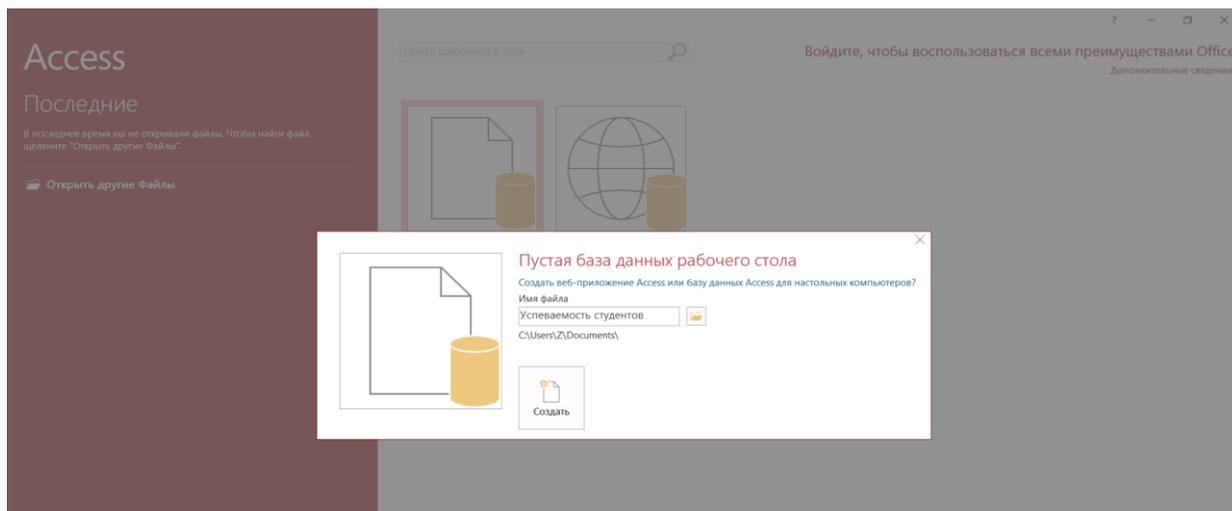


Рисунок 3 – Создание базы данных

### Шаг 2. Создание таблиц базы данных

Создайте таблицы в соответствии с параметрами, заданными в таблице 5.

Таблица 5 – Параметры таблиц базы данных «Успеваемость студентов»

Таблица	Поле	Тип данных	Размер	Элемент управления	Источник данных
1	2	3	4	5	6
Группы	 КодГруппы	Счетчик	Длинное целое	-	-
	Группа	Короткий текст	15	Поле	-
Студенты	 НомерЗачетной Книжки	Числовой	Длинное целое	Поле	-
	Группа	Числовой	Длинное целое	Поле со списком	Таблица или запрос
	ФИО	Короткий текст	100	-	-

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
ИсторияФОС / МатематикаФОС	КодЗадания	Счетчик	Длинное целое	-	-
	ПЗ	Короткий текст	255	Поле	-
История / Математика	Студент	Числовой	Длинное целое	Поле со списком	Таблица или запрос
	ПЗ	Числовой	Длинное целое	Поле со списком	Таблица или запрос
	Оценка	Числовой	Целое	-	-

Нажмите кнопку «Конструктор таблиц» на вкладке «Таблица» (рисунок 4).

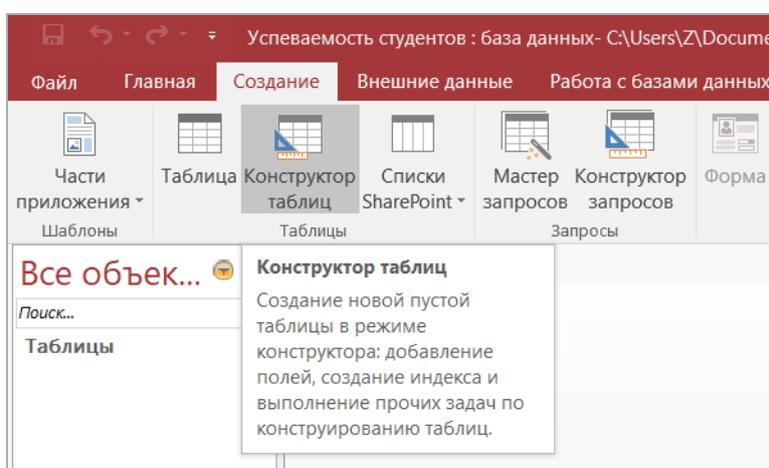


Рисунок 4 – Создание новой таблицы

В появившемся окне таблицы создайте поля и заполните необходимые параметры (рисунок 5).

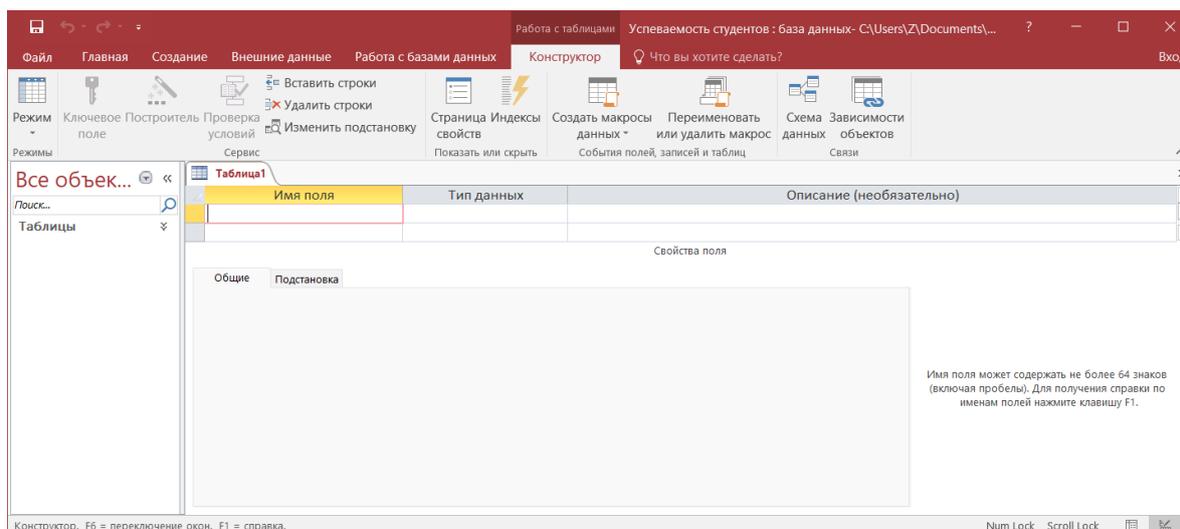


Рисунок 5 – Конструктор таблиц

## Таблица «Группы»

Создайте вспомогательную таблицу, содержащую номера студенческих групп.

### Поле «КодГруппы»

Введите наименование поля «КодГруппы», укажите тип «Длинное целое» (рисунок 6). Обратите внимание на то, что данное поле является ключевым, то есть его значение является уникальным и однозначно определяет каждую запись в таблице.

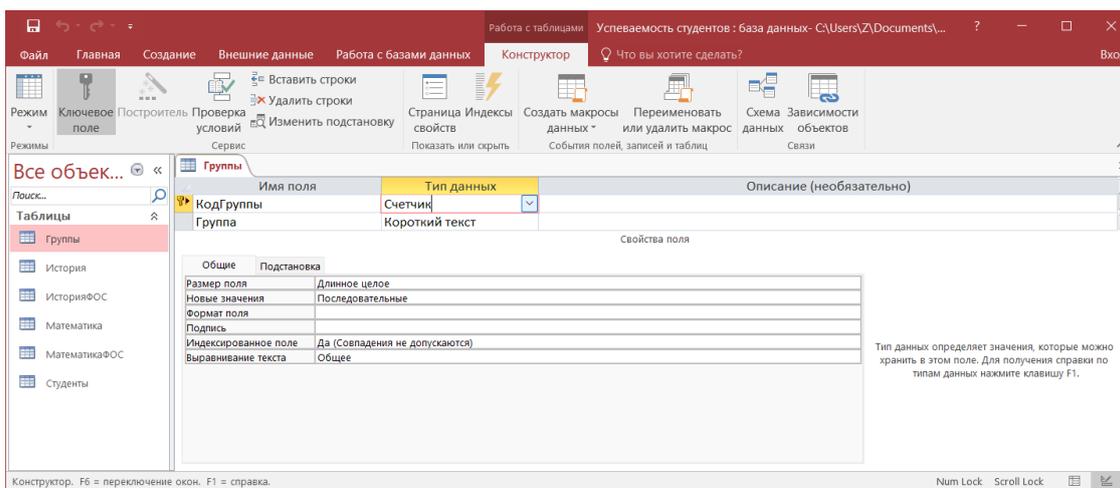


Рисунок 6 – Заполнение поля «КодГруппы»

### Поле «Группа»

Введите наименование поля «Группа», на вкладке «Общие» укажите тип данных «Короткий текст» и размер поля – 15 (рисунок 7). Все поля во всех таблицах определяйте как обязательные.

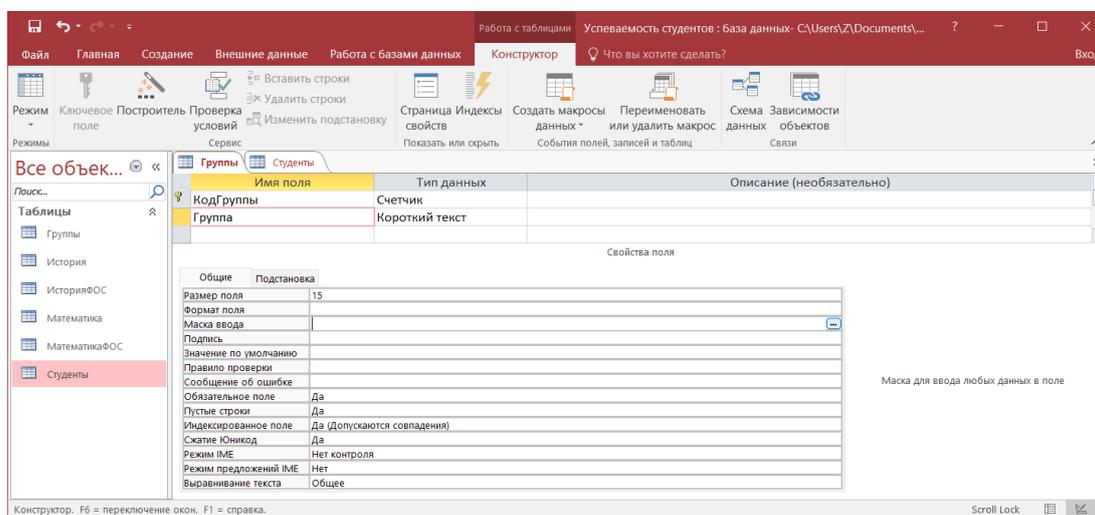


Рисунок 7 – Поле «Группа». Вкладка «Общие»

На вкладке «Подстановка» проверьте, что в строке «Тип элемента управления» указано значение «Поле» (рисунок 8).

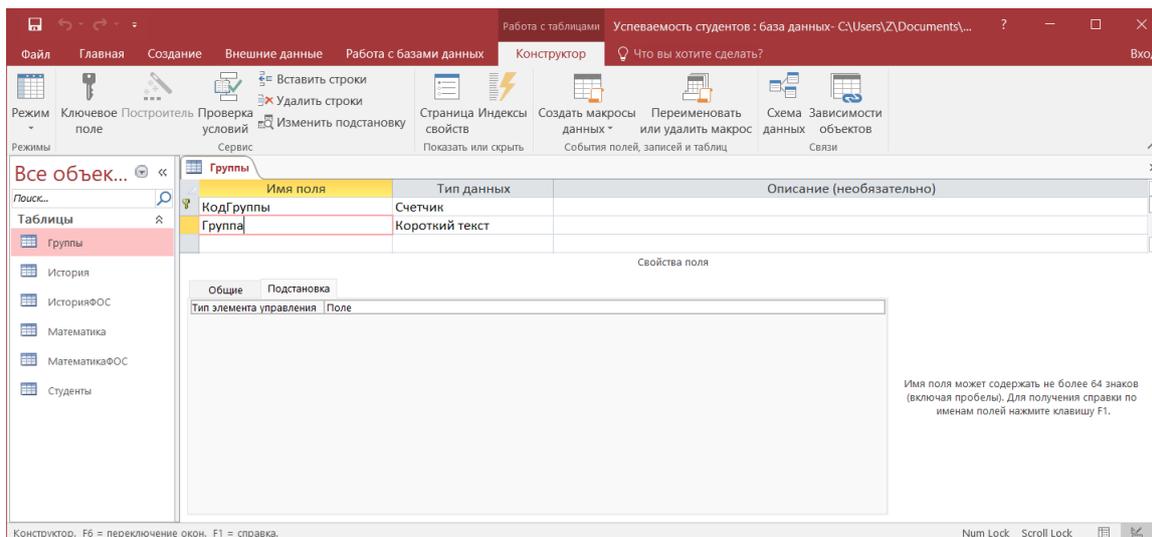


Рисунок 8 – Поле «Группа». Вкладка «Подстановка»

### Таблица «Студенты»

Создайте таблицу, в которой будут храниться данные о студентах: номер зачетной книжки, номер группы, ФИО.

### Поле «НомерЗачетнойКнижки»

Назовите ключевое поле таблицы именем «НомерЗачетнойКнижки». Укажите тип «Числовой», размер поля – «Длинное целое» (рисунок 9).

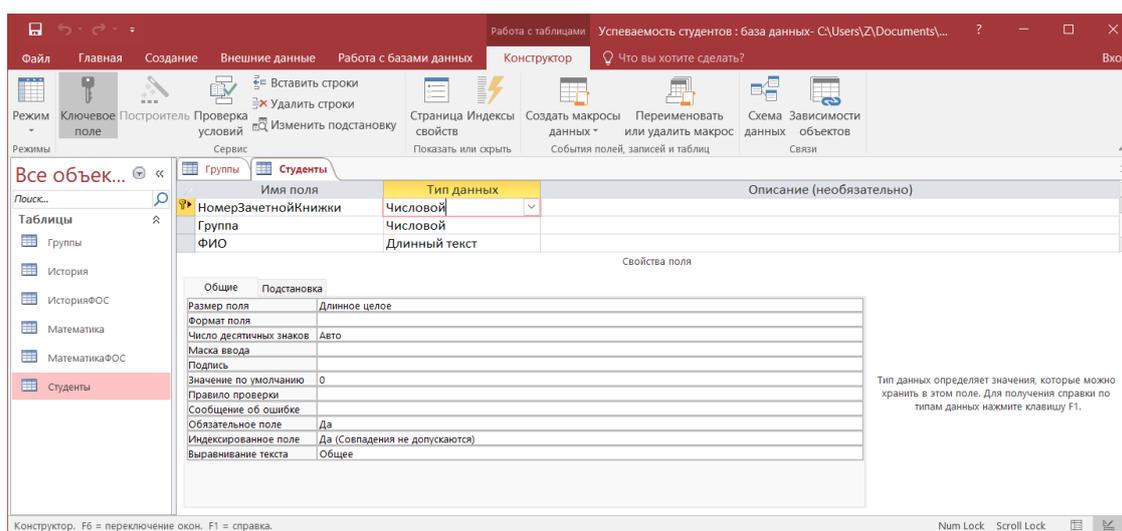


Рисунок 9 – Поле «НомерЗачетнойКнижки»

### Поле «Группа»

Добавьте поле «Группа», укажите тип «Числовой», размер поля – «Длинное целое» (рисунок 10).

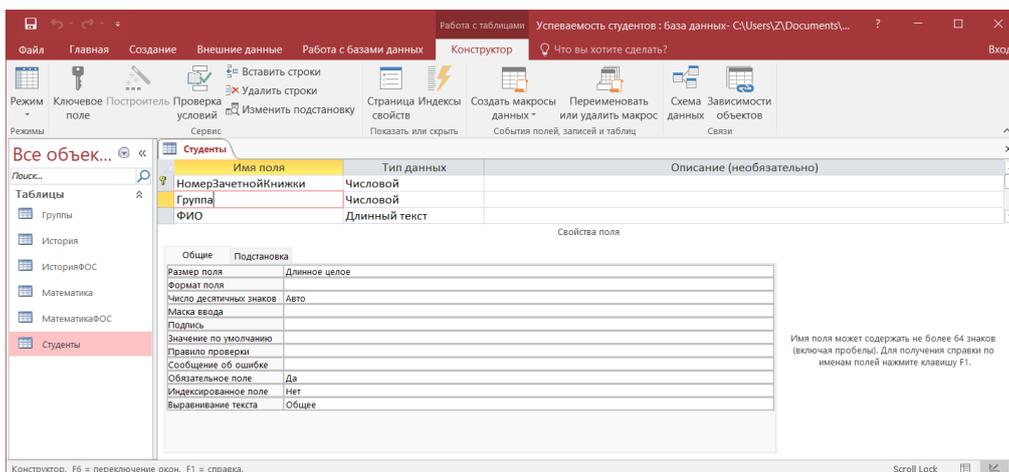


Рисунок 10 – Поле «Группа». Вкладка «Общие»

Перейдите на вкладку «Подстановка». Выберите тип элемента управления – «Поле со списком», тип источника строк – «Таблица или запрос». Укажите источник строк – таблица «Группы», присоединенный столбец – 1, число столбцов – 2, ширина столбцов – 0см;4см (рисунок 11).

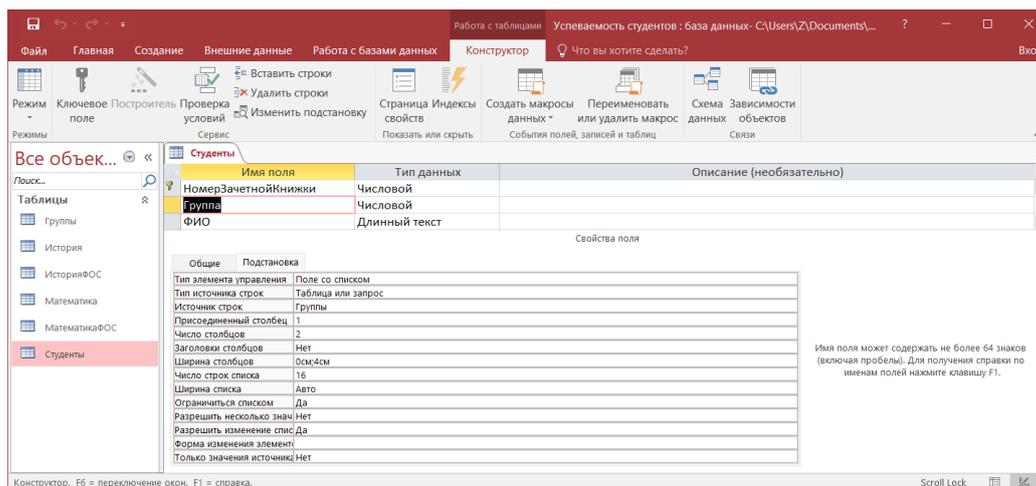


Рисунок 11 – Поле «Группа». Вкладка «Подстановка»

Эти параметры означают, что данные в поле «Группа» будут заполняться из таблицы «Группы», а заполнение будет более простым, поскольку в раскрывающемся списке будет показываться не код группы, а ее номер, хотя храниться в таблице будет именно индивидуальный код.

### Поле «ФИО»

Добавьте поле «ФИО», выберите тип данных «Короткий текст» и размер поля – 100. Не забывайте указывать, что поле обязательное (рисунок 12).

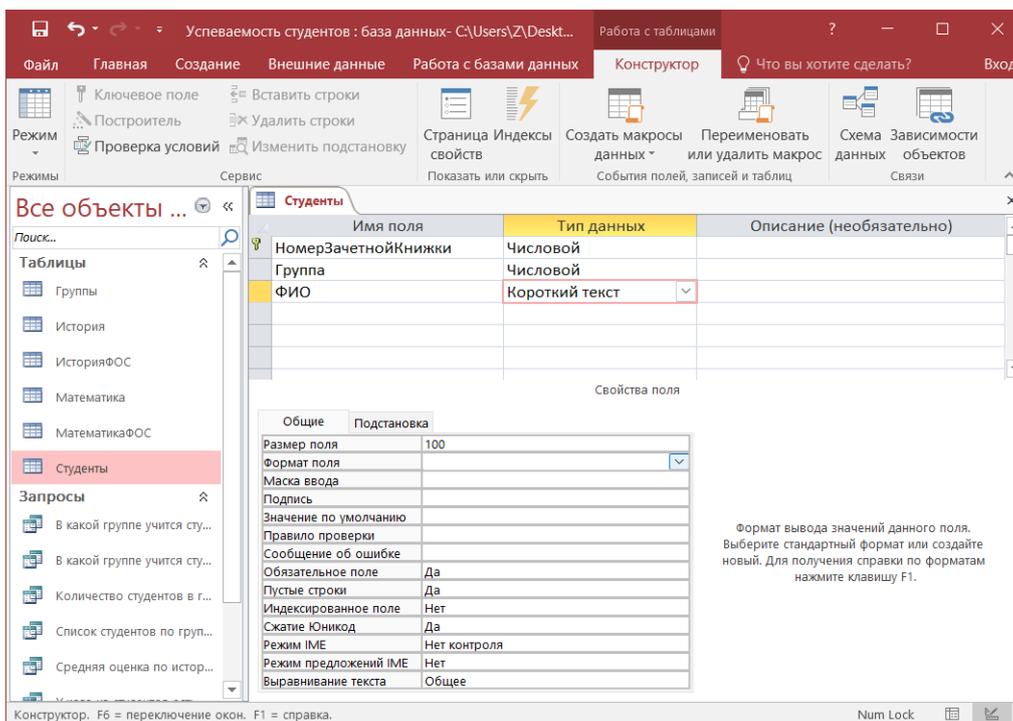


Рисунок 12– Поле «ФИО»

### Таблица «ИсторияФОС»

Таблица «ИсторияФОС» будет содержать задания, которые необходимо выполнить студентам по дисциплине «История» на практических занятиях. Таблица должна содержать два поля: «КодЗадания», «ПЗ».

Для ключевого поля «КодЗадания» укажите тип «Счетчик», размер поля – длинное целое (рисунок 13).

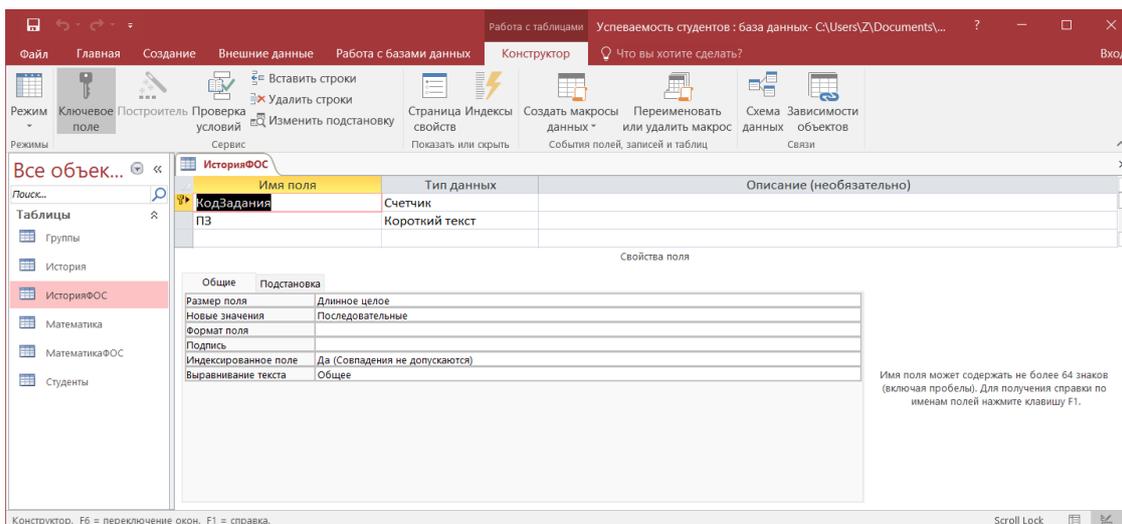


Рисунок 13 – Поле «КодЗадания»

Добавьте поле «ПЗ», в которое будут вноситься типы заданий. Задайте тип данных «Короткий текст», размер поля – 255 (рисунок 14).

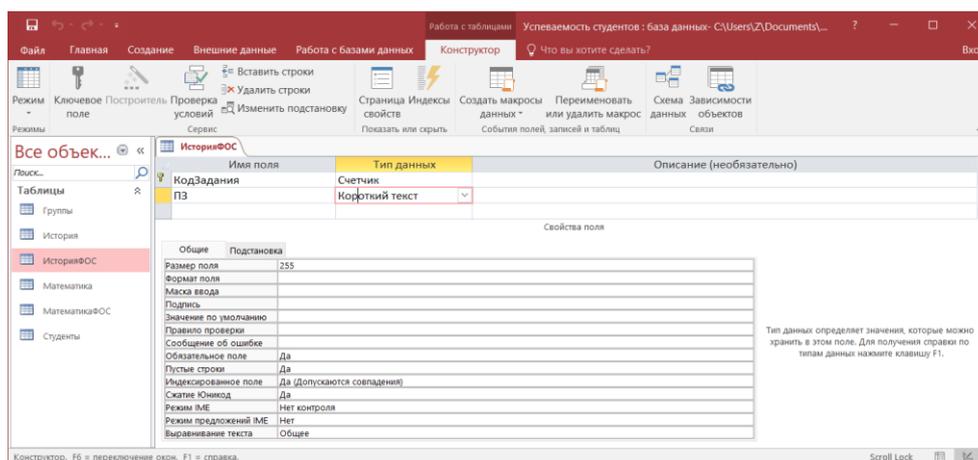


Рисунок 14 – Поле «ПЗ»

### **Таблица «История»**

Одной из главных таблиц базы данных является таблица «История», содержащая оценки студентов по данной дисциплине. Данная таблица связана с таблицами «Студенты» и «ИсторияФОС» и включает в себя три поля: «Студент», «ПЗ», «Оценка».

### **Поле «Студент»**

Поле «Студент» содержит номера зачетных книжек студентов, однако, как и в случае с номерами групп в таблице «Студенты», зададим параметры так, чтобы видимыми были значения поля «ФИО».

Для поля «Студент» укажите тип «Числовой», поскольку номера зачетных книжек студентов в таблице «Студенты» имеют аналогичный тип. Размер поля – «Длинное целое» (рисунок 15). На вкладке «Подстановка» задайте следующие параметры (рисунок 16):

- тип элемента управления – «Поле со списком»;
- тип источника строк – «Таблица или запрос»;
- источник строк – таблица «Студенты»;
- присоединенный столбец – 1;
- число столбцов – 3;
- ширина столбцов – 0см;0см;10см.

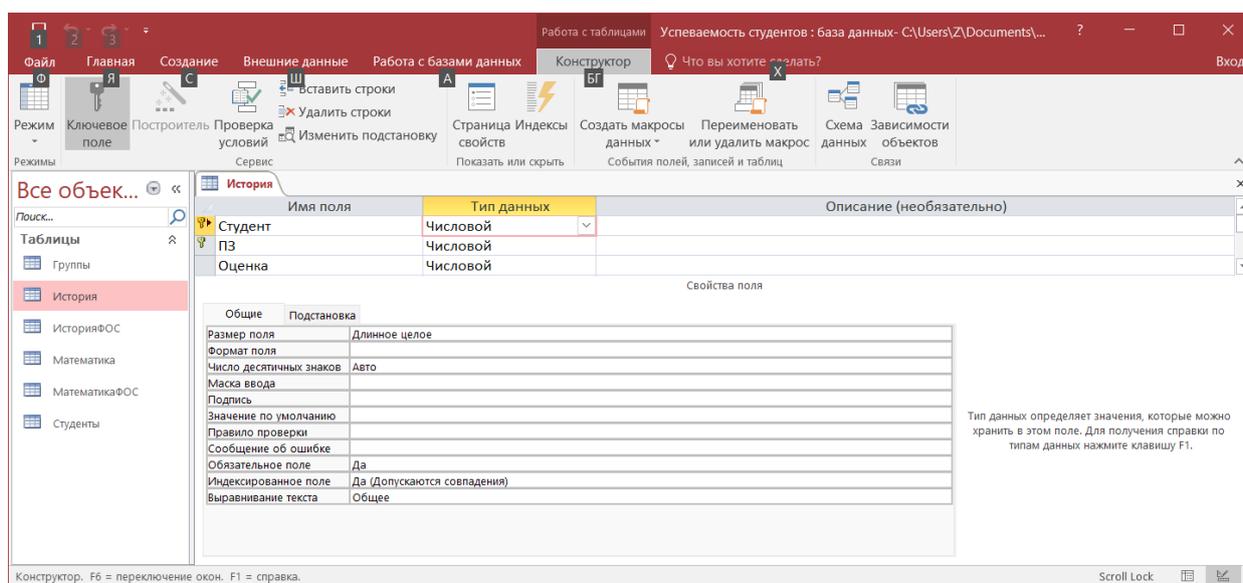


Рисунок 15 – Поле «Студент». Вкладка «Общие»

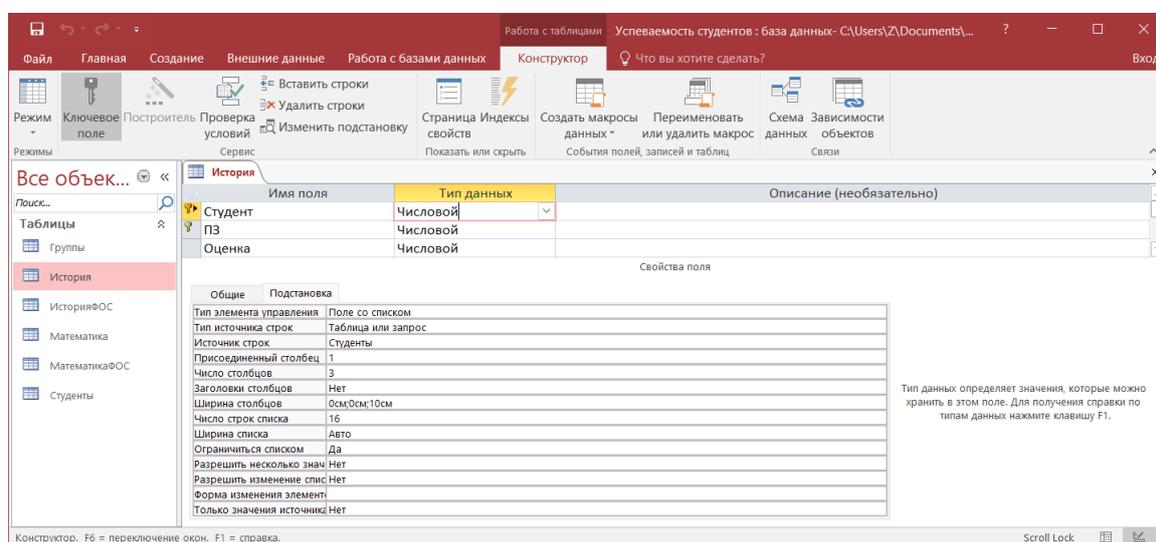


Рисунок 16 – Поле «Студент». Вкладка «Подстановка»

Таким образом, при заполнении данного поля два столбца связанной таблицы «Студенты» будут скрыты, виден будет только столбец «ФИО».

### Поле «ПЗ»

Поле «ПЗ» будет содержать код заданий, находящихся в таблице «ИсторияФОС», однако при заполнении, как и в поле «Студент», будет отражаться не код, а непосредственно тип задания.

Добавьте поле «ПЗ», указав на вкладке «Общие» тип – «Числовой», размер – длинное целое, как и для всех остальных полей – обязательное поле (рисунок 17).

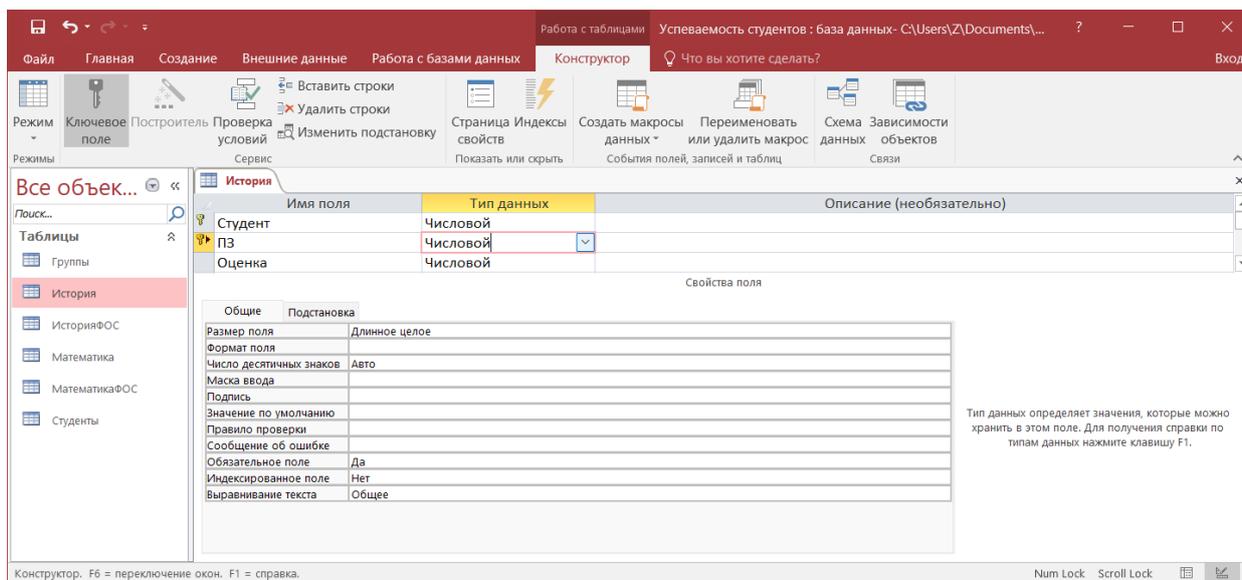


Рисунок 17 – Поле «ПЗ». Вкладка «Общие»

Обратите внимание на то, что в таблице содержится не одно ключевое поле, в качестве ключевого выступает сочетание полей «Студент» и «ПЗ», поскольку студент может иметь только одну оценку за каждое задание, поэтому необходимо выделить сразу два поля, подведя курсор мыши к серому полю слева от названия, по аналогии с выделением нескольких строк в электронных таблицах MS Excel, и нажать кнопку «Ключевое поле» на вкладке «Конструктор» так, чтобы напротив обоих полей появился знак ключа (рисунок 18).

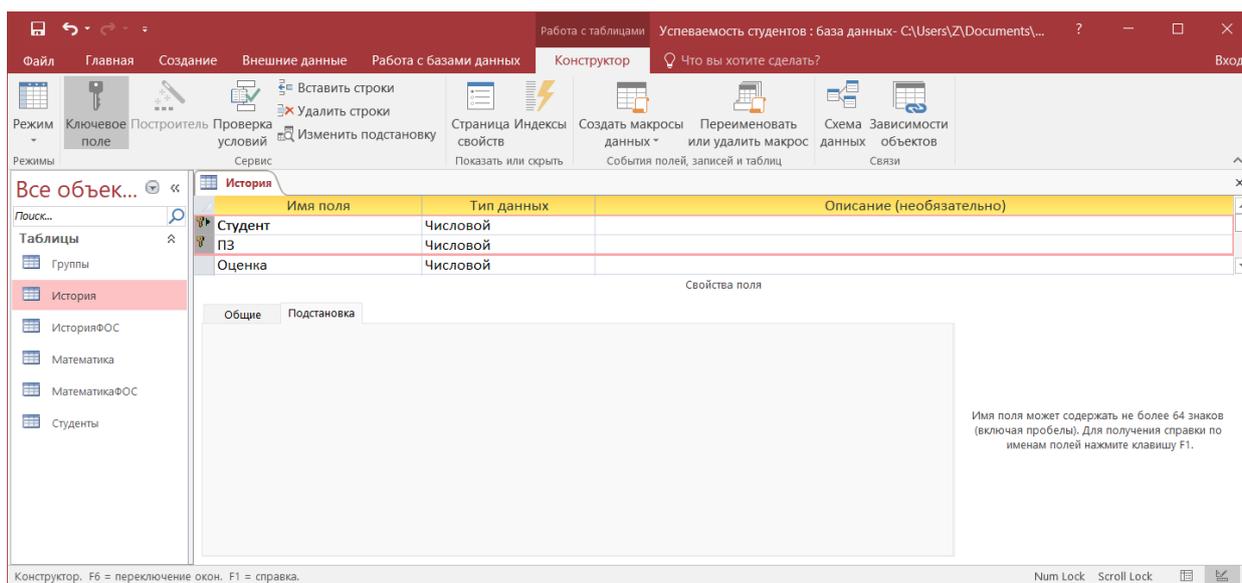


Рисунок 18 – Задание двух ключевых полей

Ключевыми параметрами для данного поля являются параметры на вкладке «Подстановка» (рисунок 19):

- тип элемента управления – «Поле со списком»;
- тип источника строк – «Таблица или запрос»;
- источник строк – таблица «ИсторияФОС»;
- присоединенный столбец – 1;
- число столбцов – 2;
- ширина столбцов – 0см;10см.

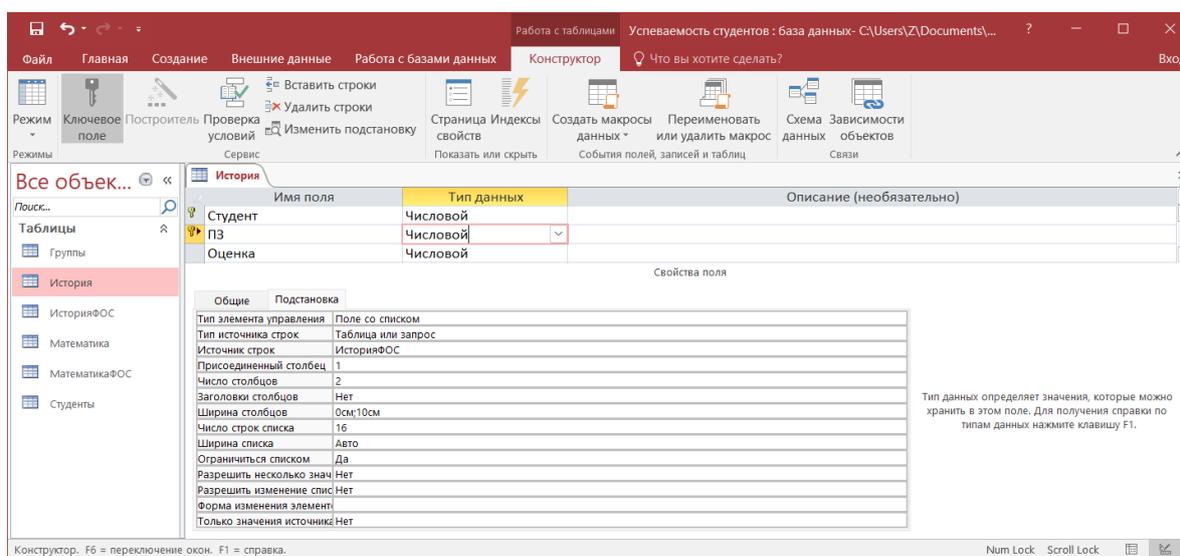


Рисунок 19 – Поле «ПЗ». Вкладка «Подстановка»

### Поле «Оценка»

Добавьте поле «Оценка», задайте тип данных «Числовой», размер поля – «Целое» (рисунок 20).

Предположим, что в соответствии с балльно-рейтинговой системой за каждое задание студент может получать от 0 до 5 баллов. Исключите ошибку при внесении полученных оценок, заполнив параметр «Правило проверки». Для этого вызовите построитель выражений, нажав на знак «...» (рисунок 21).

Используя операторы сравнения «>=» и «<=» и логический оператор «And», напишите следующее выражение:  $\geq 0$  And  $\leq 5$ . Теперь в данное поле можно будет внести только целое число от 0 до 5. В противном случае будет получено сообщение об ошибке.

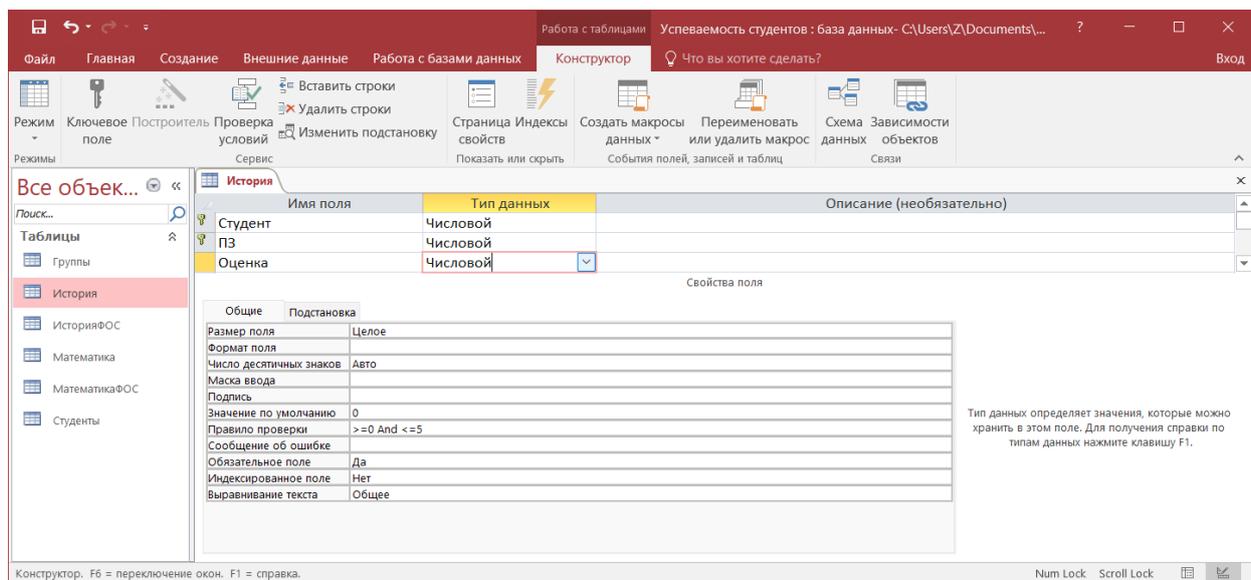


Рисунок 20 – Поле «Оценка»

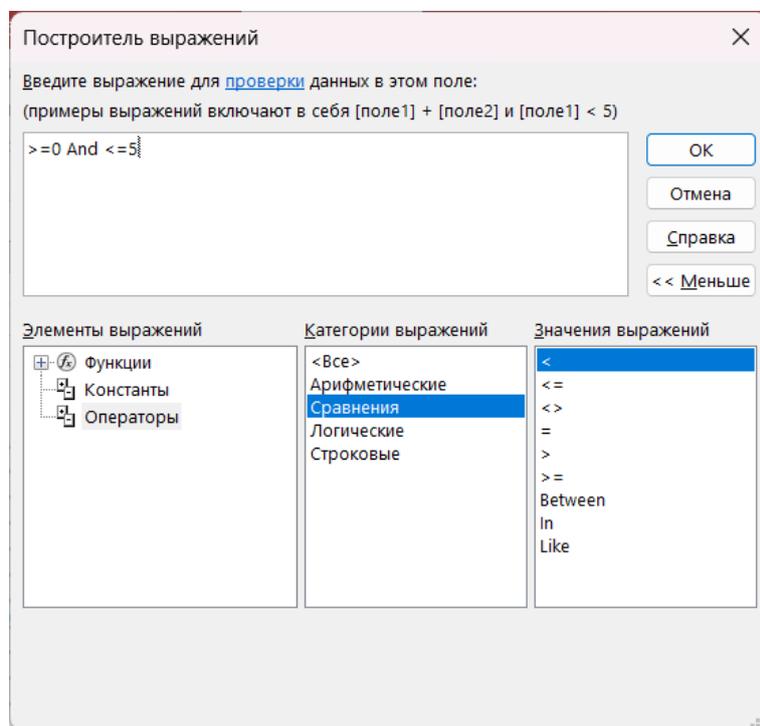


Рисунок 21 – Построитель выражений

Задания для самостоятельной работы

**Таблицы «МатематикаФОС», «Математика»**

Создайте таблицы «МатематикаФОС» и «Математика» строго по аналогии с таблицами «ИсторияФОС» и «История». Все поля назовите также, укажите те же самые параметры.

### Шаг 3. Создание схемы данных

Создайте схему данных, нажав соответствующую кнопку на панели «Работа с базами данных» (рисунок 22).

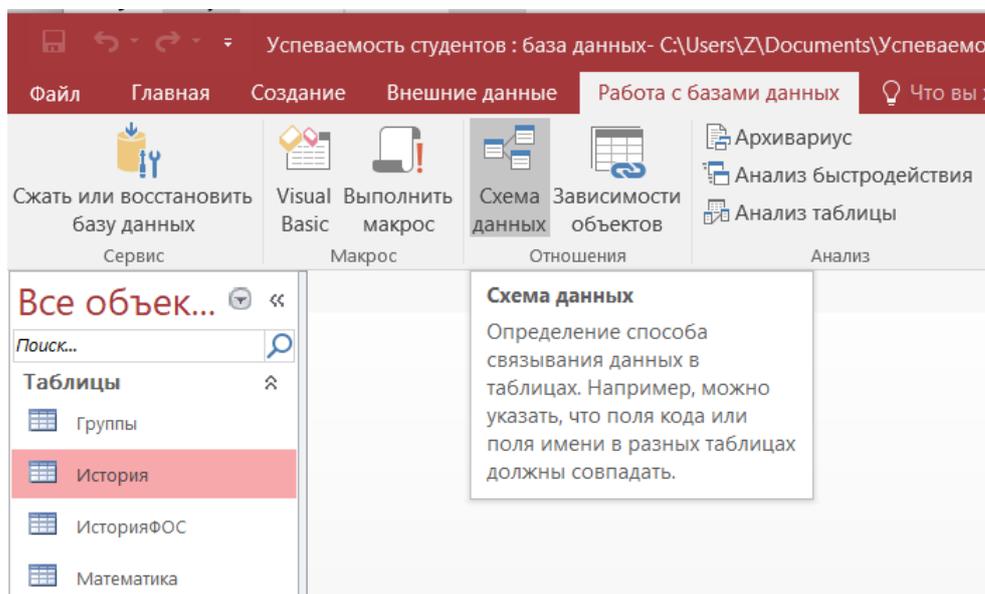


Рисунок 22 – Добавление схемы данных

Добавьте на схему все созданные таблицы. Задайте связи типа «один ко многим» между полями таблиц (рисунок 23) по схеме, представленной на рисунке 24. Связи задаются путем перетаскивания поля одной таблицы с помощью мыши к соответствующему полю другой таблицы.

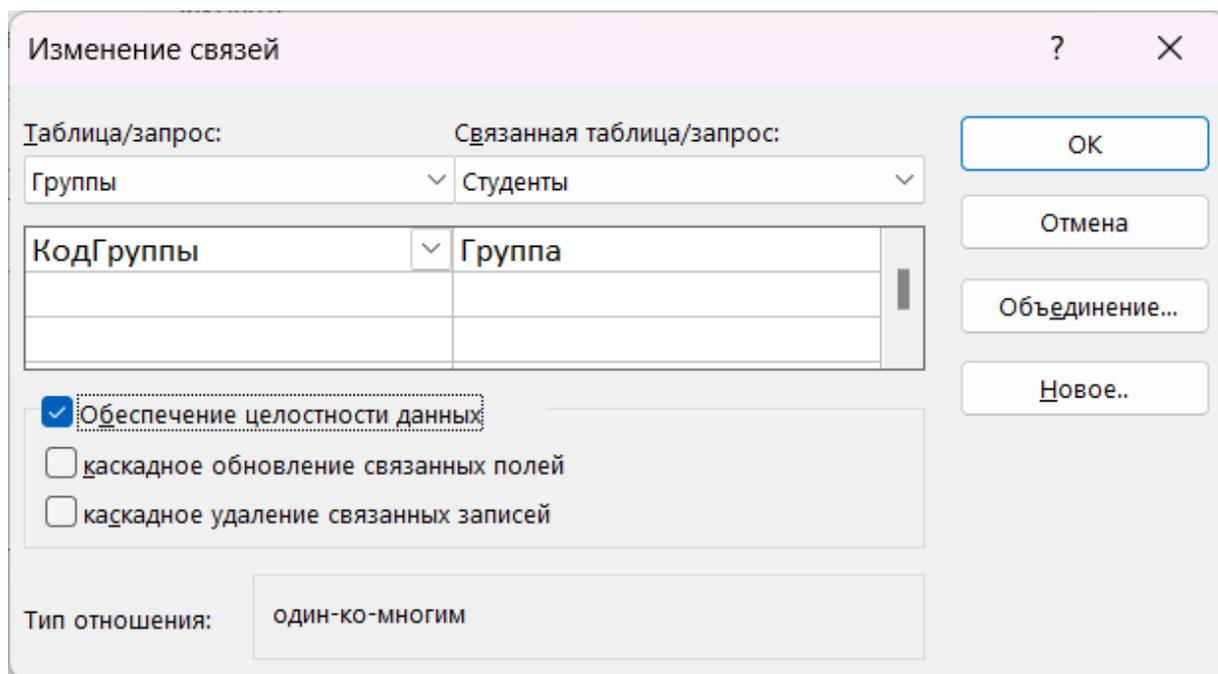


Рисунок 23 – Задание параметров связей между таблицами

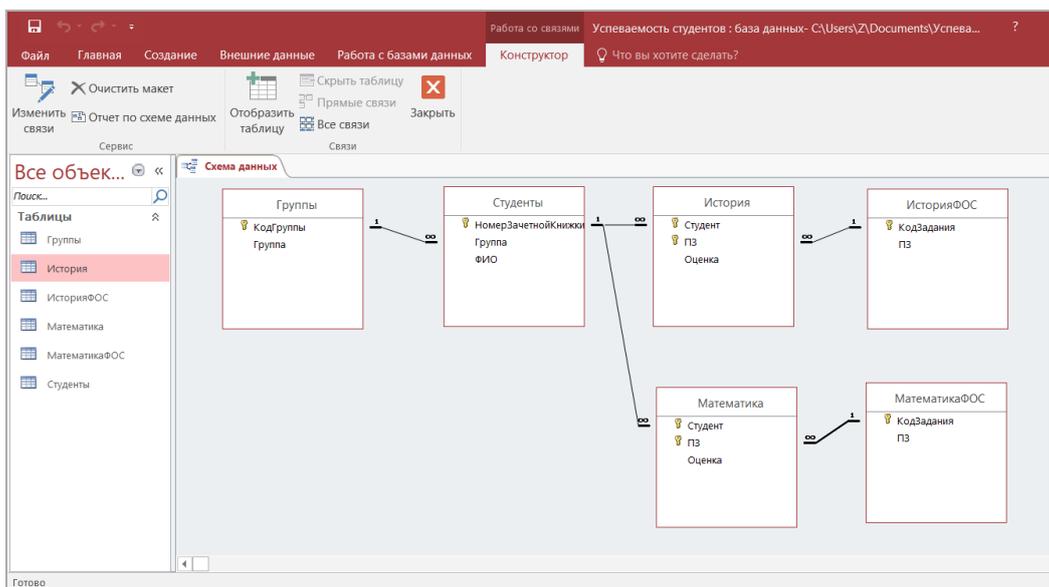


Рисунок 24 – Схема базы данных «Успеваемость студентов»

Сохраните и закройте схему данных.

Внесите по несколько записей в каждую таблицу, после чего удалите все записи из таблиц.

#### Шаг 4. Создание форм для ввода и просмотра данных

##### *Создание простой ленточной формы с помощью Мастера форм*

Создайте простую ленточную форму для таблицы «Группы» с помощью Мастера форм. Для этого выделите таблицу «Группы» в перечне и нажмите кнопку «Мастер форм» на панели «Создание» (рисунок 25).

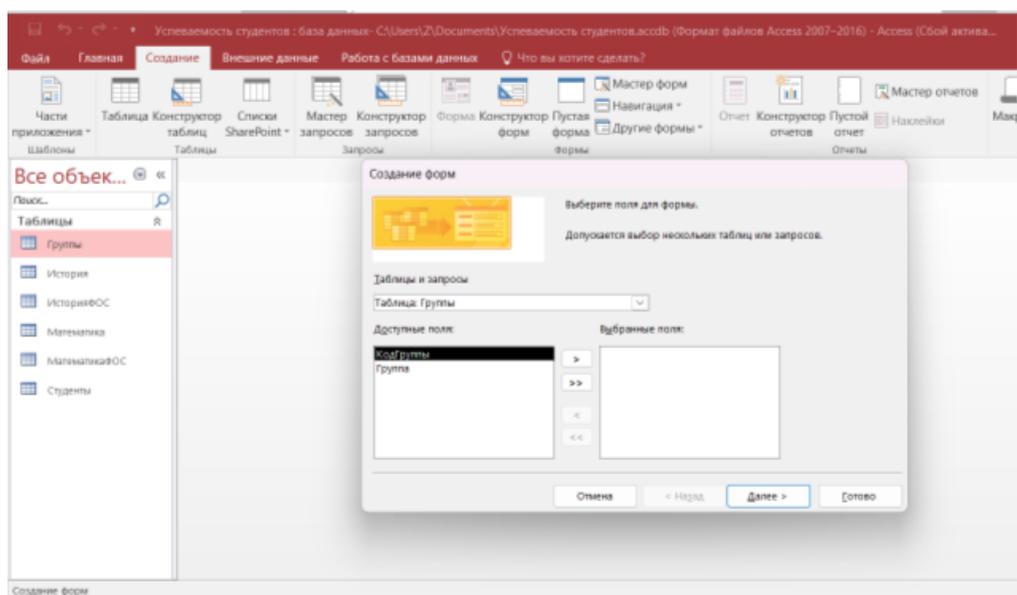


Рисунок 25 – Вызов Мастера форм

Перенесите все доступные поля в выбранные с помощью кнопки «>>» и нажмите кнопку «Далее» (рисунок 26).

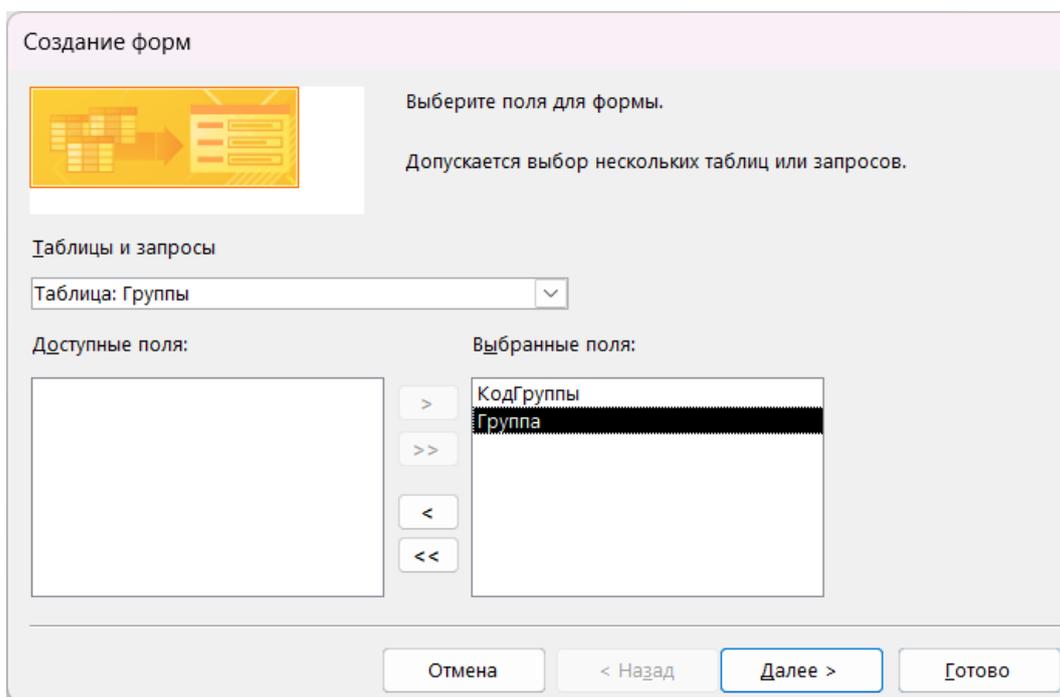


Рисунок 26 – Выбор полей формы

Выберите внешний вид формы – «ленточный» и нажмите кнопку «Далее» (рисунок 27).

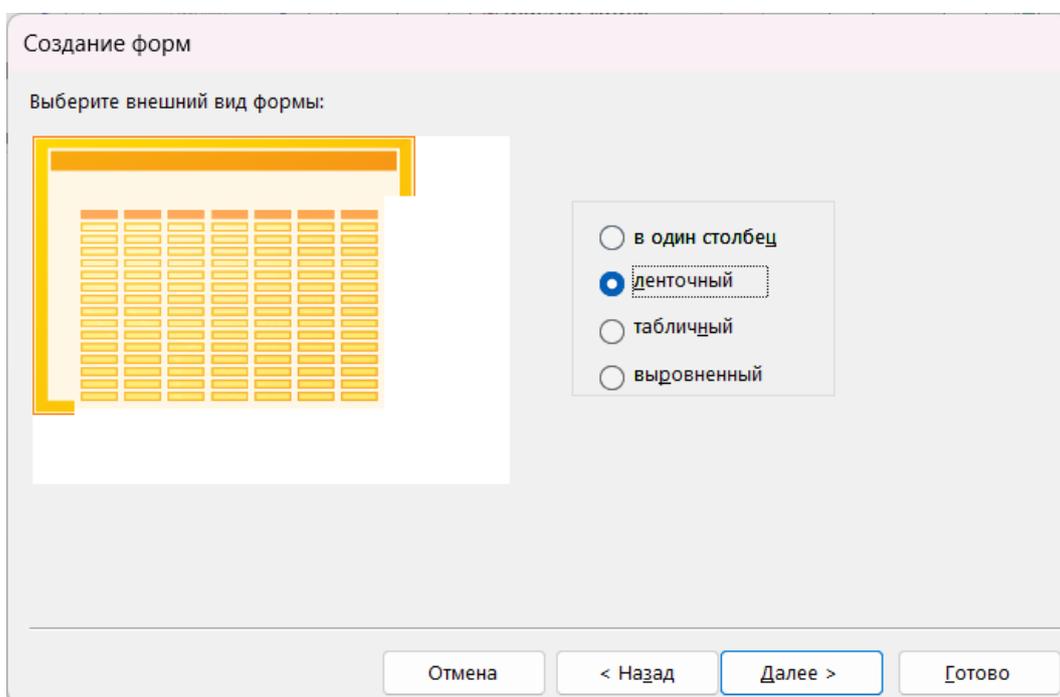


Рисунок 27 – Выбор внешнего вида формы

Задайте имя формы, выберите пункт «открыть форму для просмотра и ввода данных», нажмите кнопку «Готово» (рисунок 28).

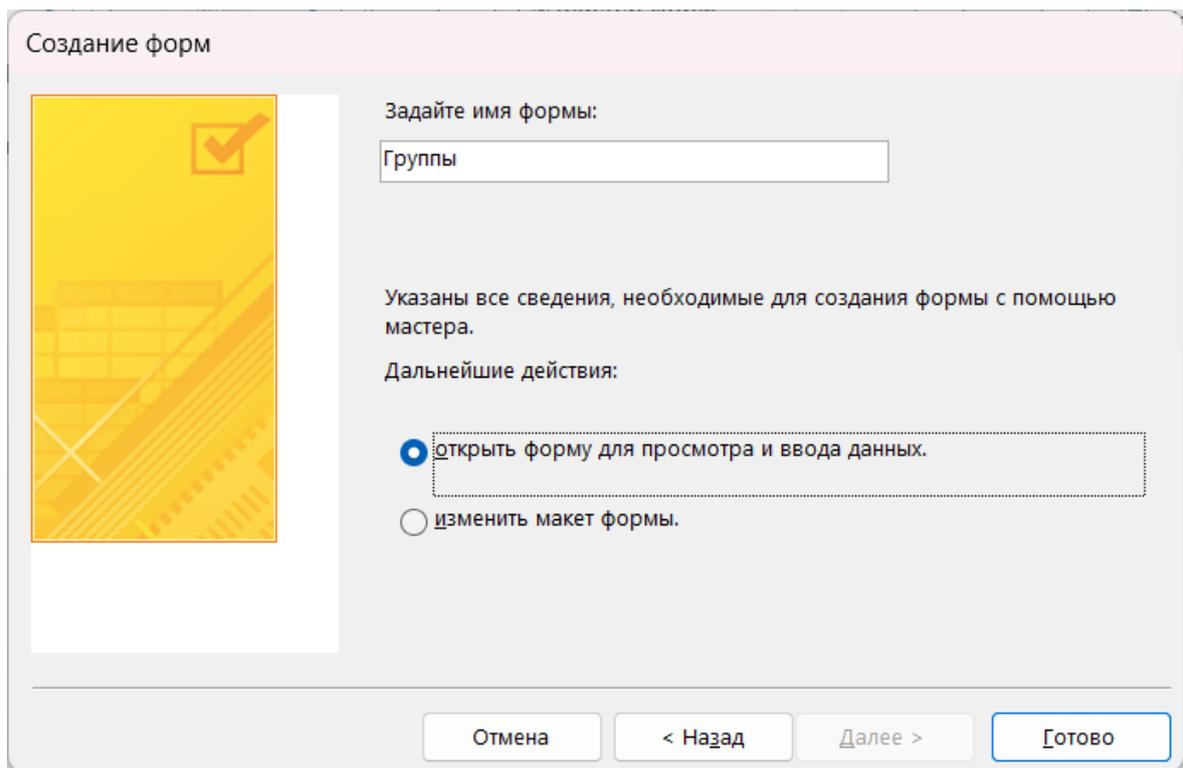


Рисунок 28 – Сохранение и открытие формы

Используя форму, внесите в таблицу несколько записей (рисунок 29).

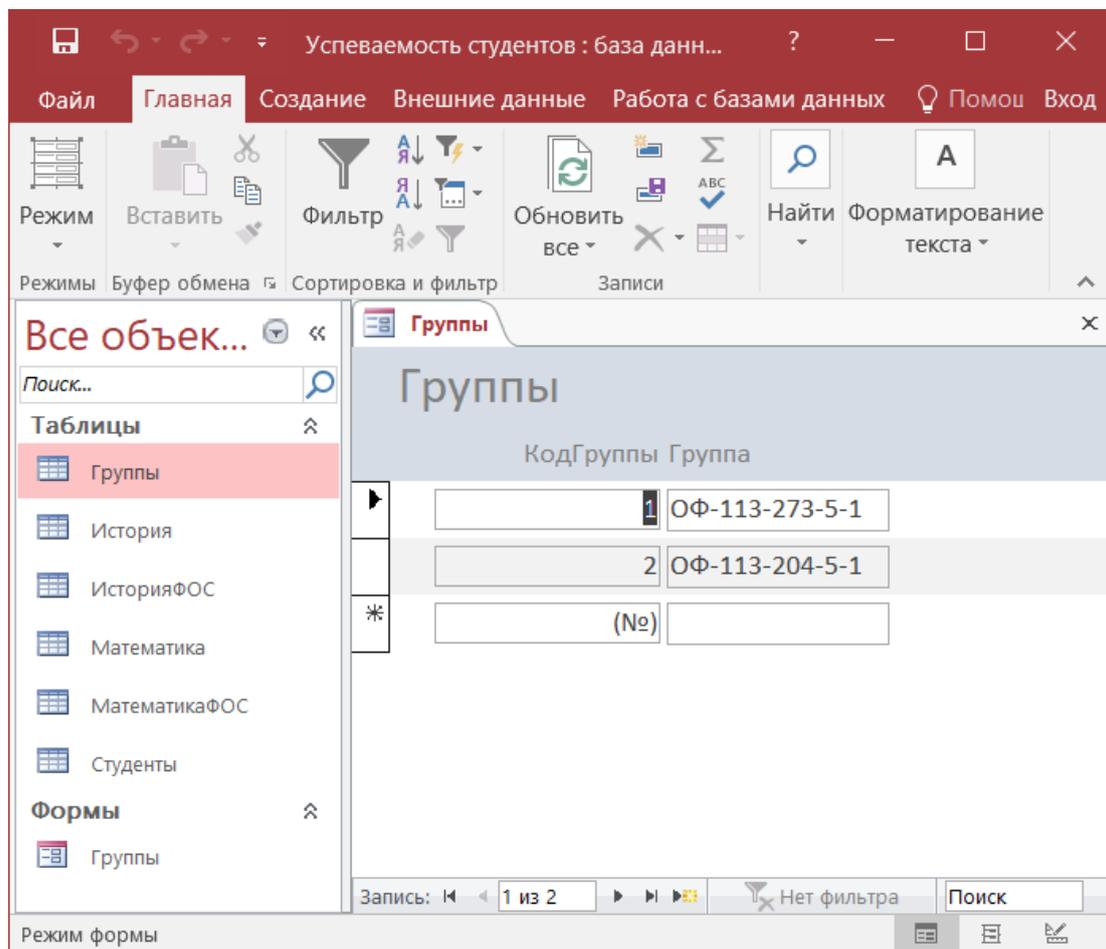


Рисунок 29 – Заполнение таблицы «Группы» через форму

### *Создание сложной формы*

Создайте сложную форму для внесения новых групп (таблица «Группы») с одновременным заполнением состава групп (таблица «Студенты»). Для этого необходимо с помощью Мастера форм создать табличную форму для таблицы «Студенты», аналогично создать форму в один столбец для таблицы «Группы» и внедрить в нее в качестве подчиненной созданную табличную форму.

#### *Табличная форма «Студенты»*

С помощью Мастера форм на основании таблицы «Студенты» создайте форму, поместите в нее все доступные поля (рисунок 30).

Создание форм

Выберите поля для формы.

Допускается выбор нескольких таблиц или запросов.

Таблицы и запросы

Таблица: Студенты

Доступные поля:

Выбранные поля:

- НомерЗачетнойКнижки
- Группа
- ФИО

Отмена < Назад Далее > Готово

Рисунок 30 – Создание формы «Студенты»

Задайте тип «Табличный» (рисунок 31), сохраните форму под именем «Студенты», откройте форму для просмотра и ввода данных (рисунок 32), попробуйте внести несколько записей в таблицу «Студенты» с использованием созданной формы (рисунок 33).

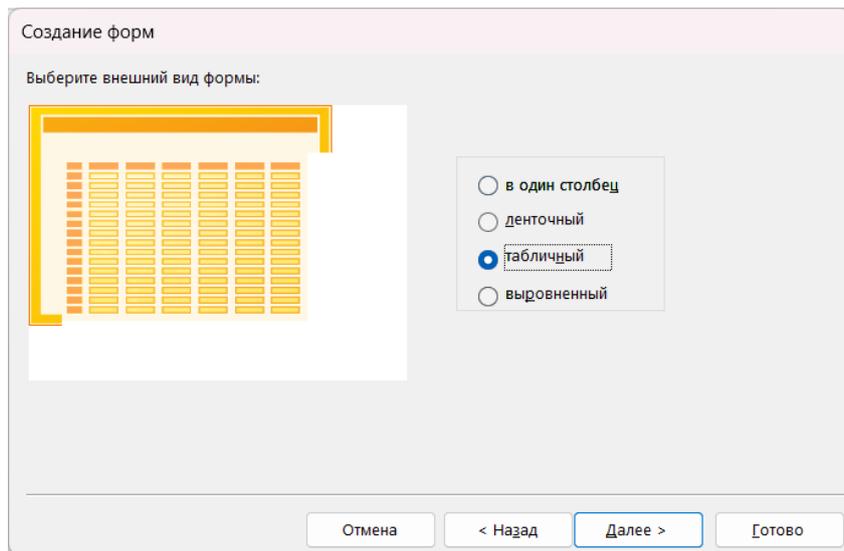


Рисунок 31 – Выбор табличного типа формы

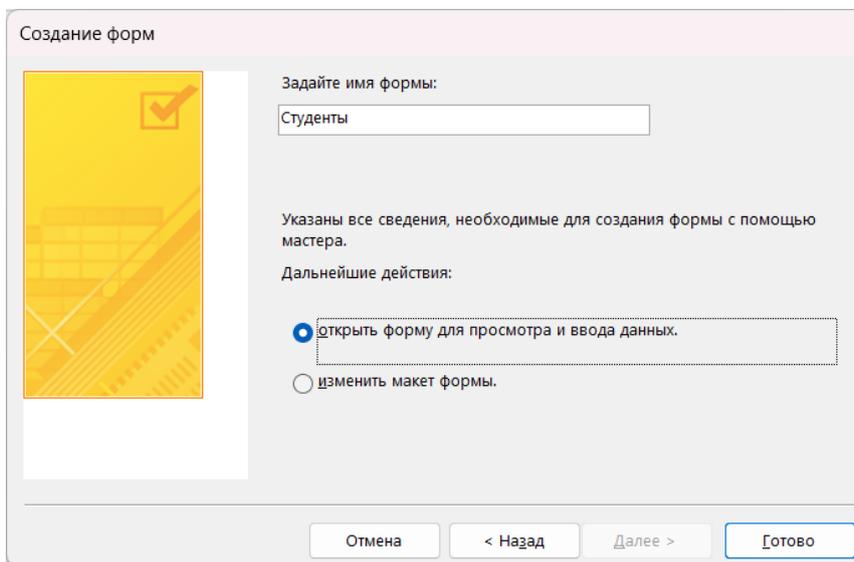


Рисунок 32 – Сохранение и открытие формы

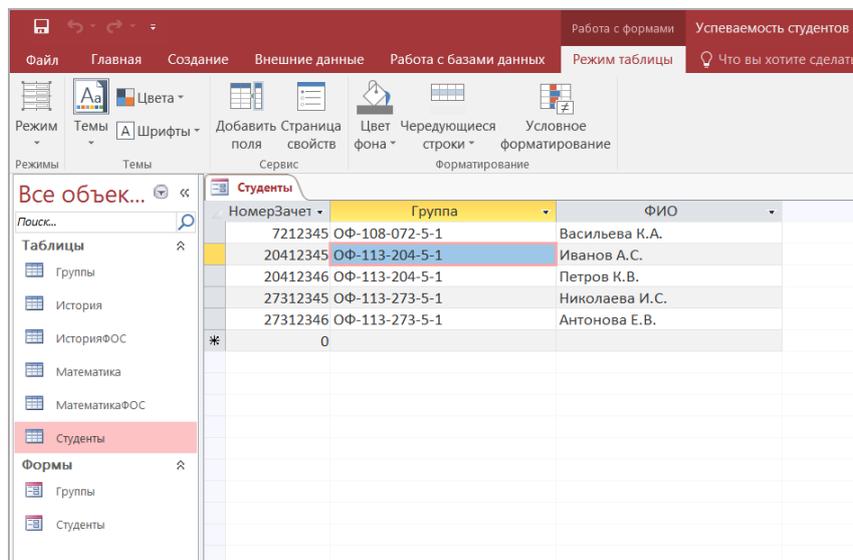


Рисунок 33 – Заполнение таблицы через табличную форму

*Форма «Группы1» в один столбец с внедренной подчиненной формой*

Создайте форму для таблицы «Группы», выбрав тип «в один столбец» (рисунок 34).

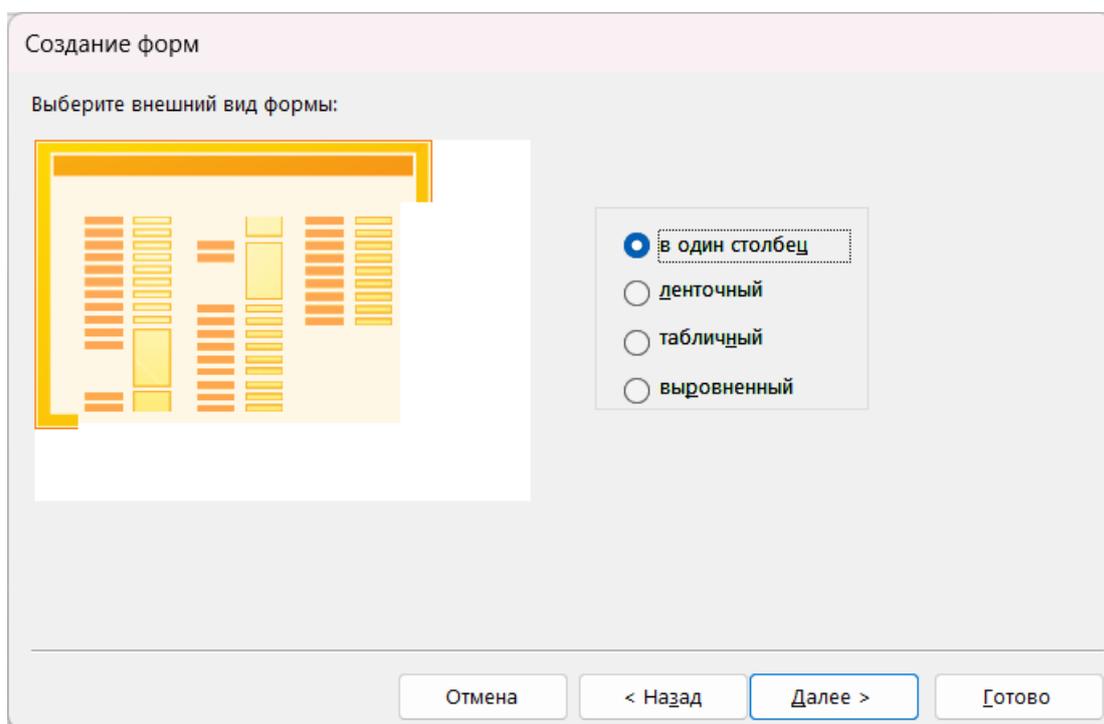


Рисунок 34 – Выбор вида формы «в один столбец»

На следующем шаге выберите пункт «изменить макет формы» (рисунок 35).

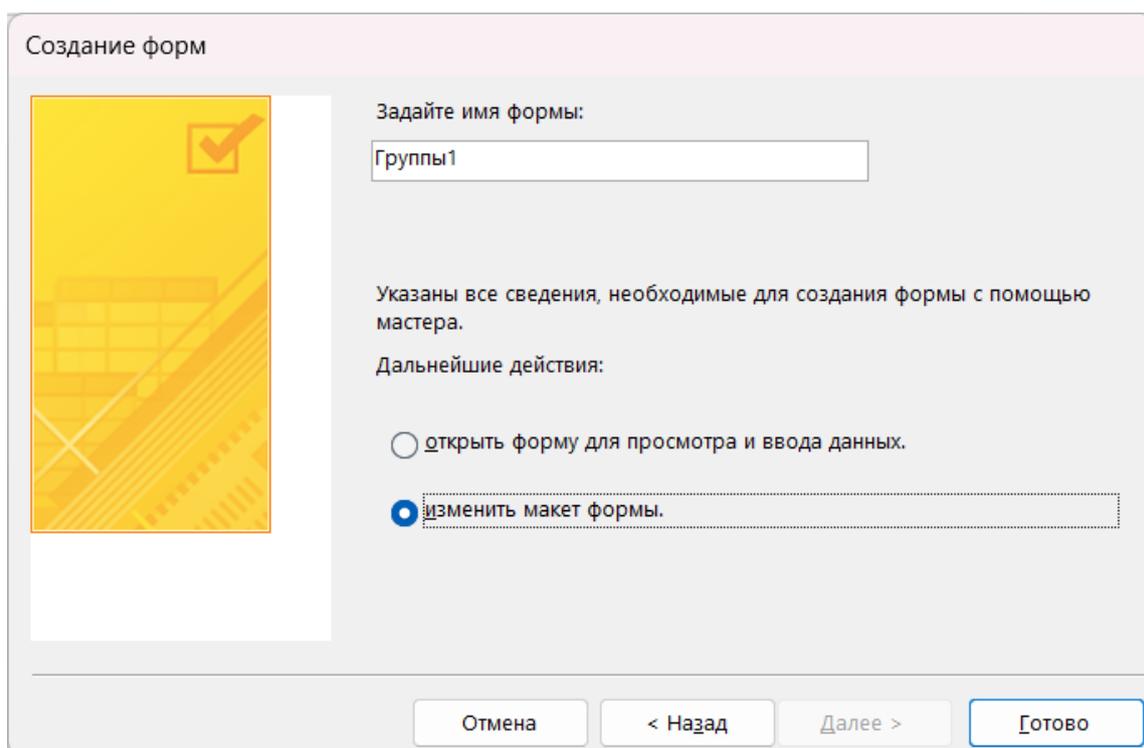


Рисунок 35 – Сохранение формы с изменением макета

В открывшемся макете (рисунок 36) измените заголовок формы на «Группы», увеличьте область данных, чтобы поместить туда табличную форму «Студенты». Далее на вкладке «Конструктор» выберите элемент управления «Подчиненная форма/отчет» (рисунок 37).

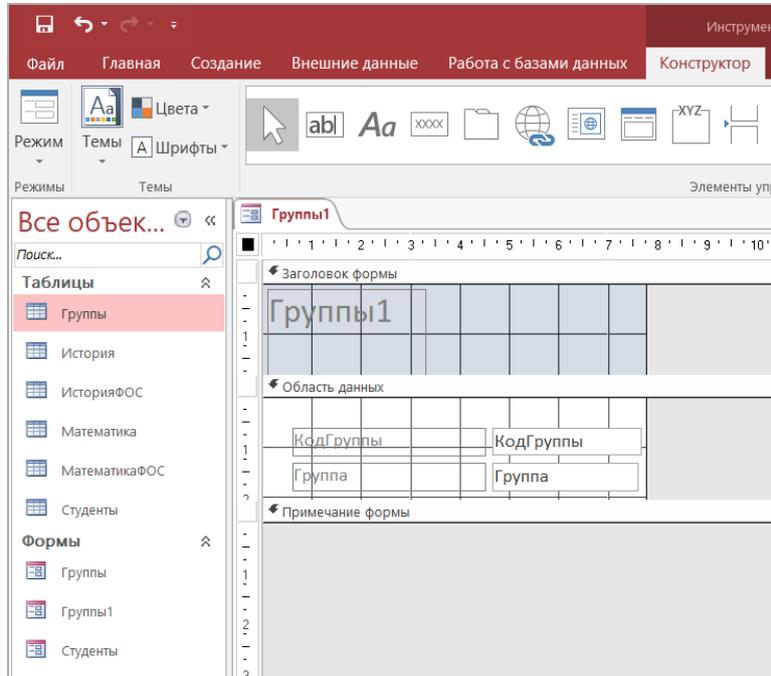


Рисунок 36 – Макет формы «Группы1»

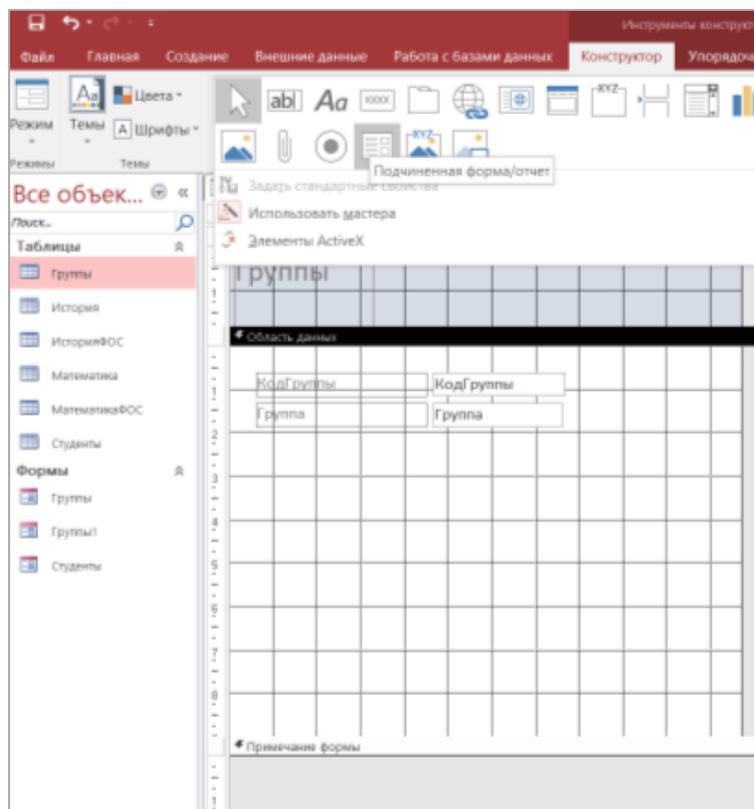


Рисунок 37 – Добавление подчиненной формы

Обрисуйте контуры подчиненной формы в области данных, это вызовет окно Мастера подчиненных форм (рисунок 38).

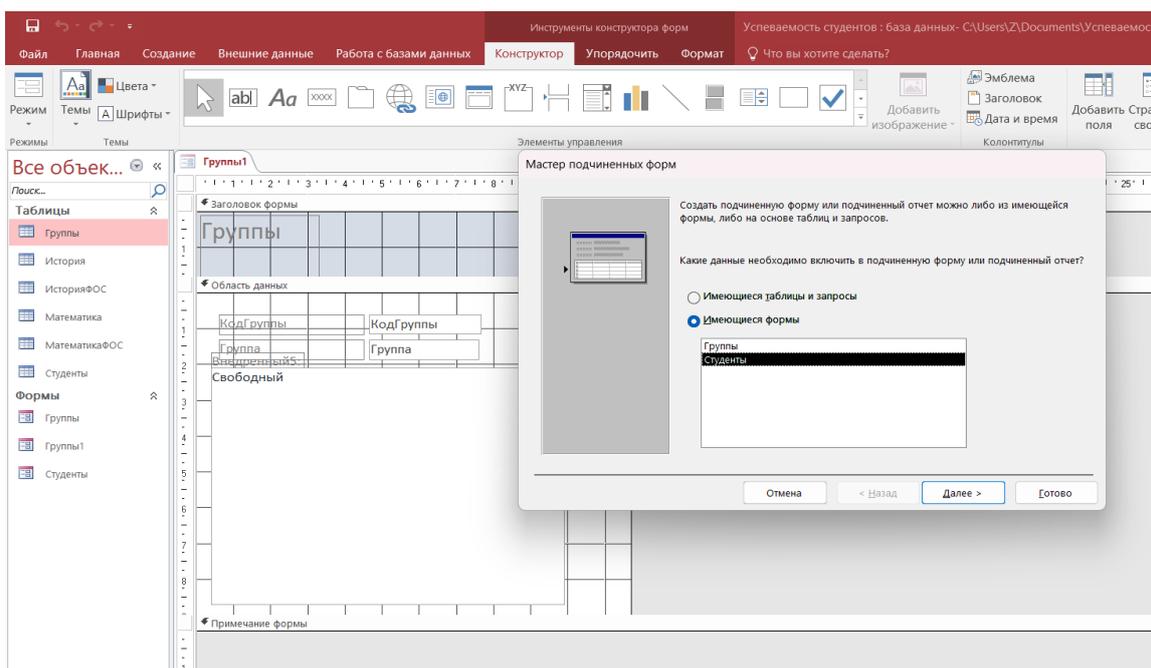


Рисунок 38 – Размещение подчиненной формы

В появившемся окне выберите в качестве подчиненной формы ранее созданную форму «Студенты» (рисунок 39).

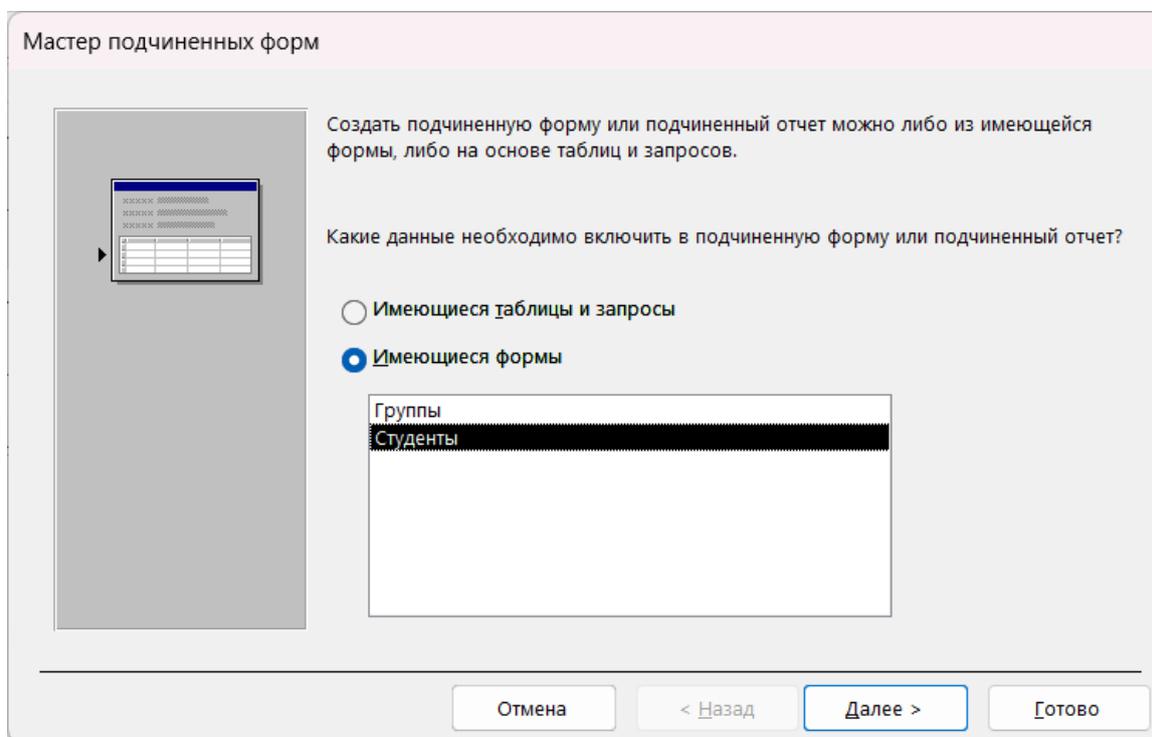


Рисунок 39 – Выбор подчиненной формы из ранее созданных

Выберите предложенные мастером поля связи между главной и подчиненной формами (рисунок 40).

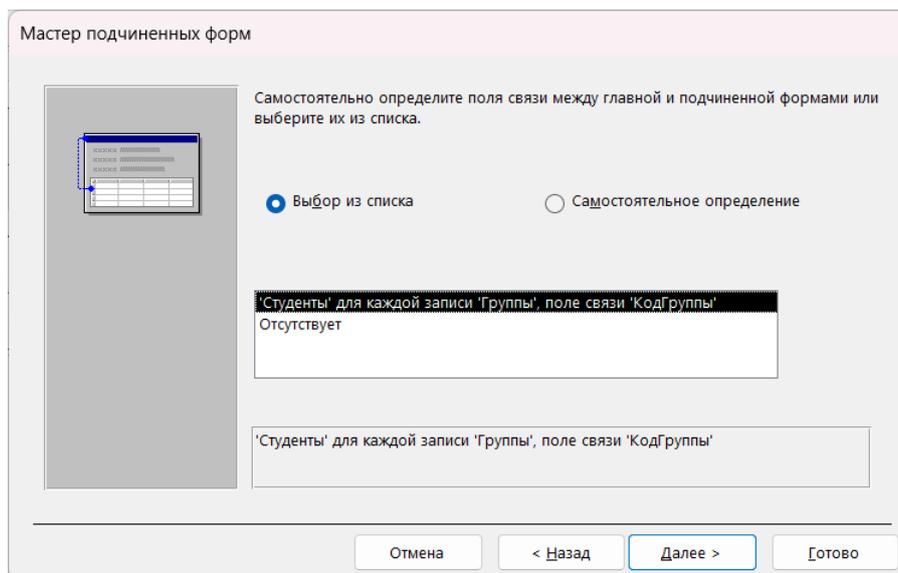


Рисунок 40 – Выбор полей связи между главной и подчиненной формами

Сохраните подчиненную форму под именем «Студенты», при необходимости подкорректируйте макет сложной формы (рисунок 41).

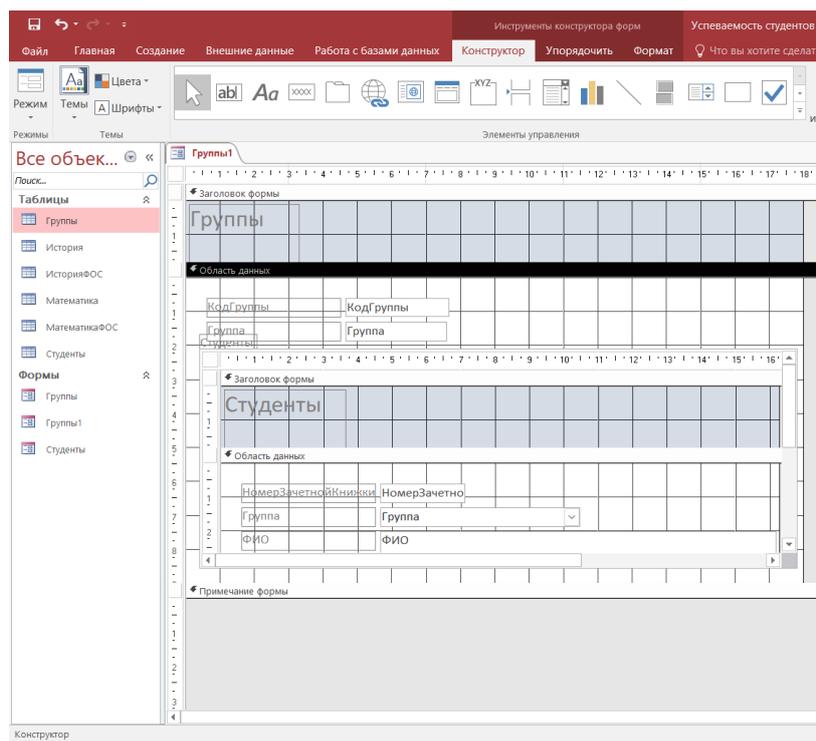


Рисунок 41 – Макет сложной формы

Перейдите в режим формы (рисунок 42), изучите ее работу, с помощью стрелок перемещайтесь между группами. Посредством разработанной сложной формы создайте не менее 5 групп по 10 студентов в каждой.

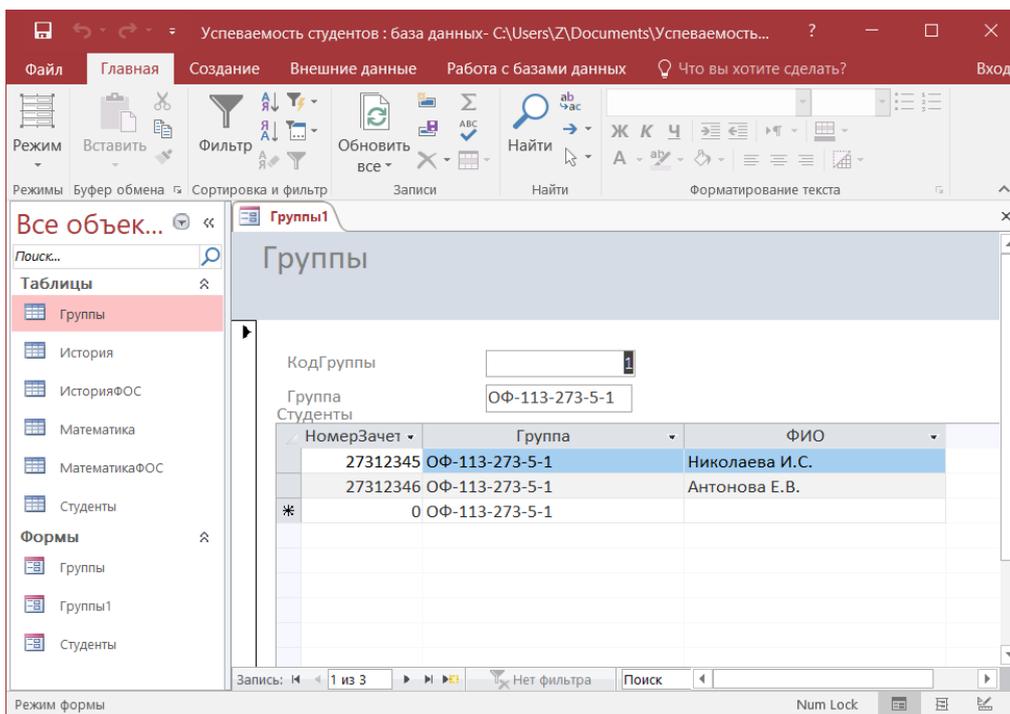


Рисунок 42 – Сложная форма «Группы1»

*Формы для внесения оценок по дисциплинам*

Создайте ленточную форму для внесения и просмотра заданий по дисциплине «История» на основе таблицы «ИсторияФОС». После создания формы откорректируйте макет так, чтобы форма имела заголовок «Задания по истории» (рисунок 43). Перейдите в режим формы, заполните форму не менее, чем пятью записями (рисунок 44).

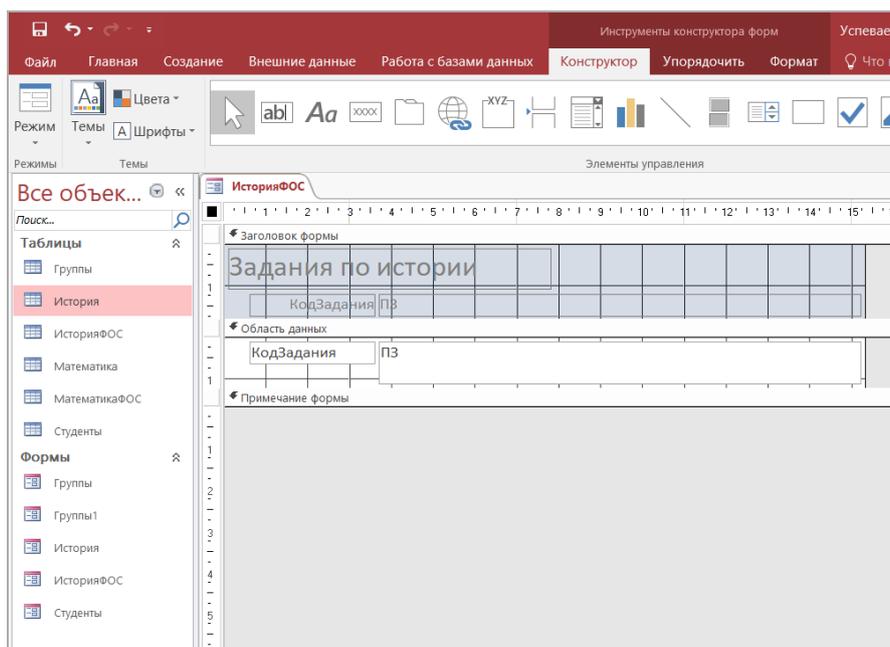


Рисунок 43 – Макет формы «ИсторияФОС»

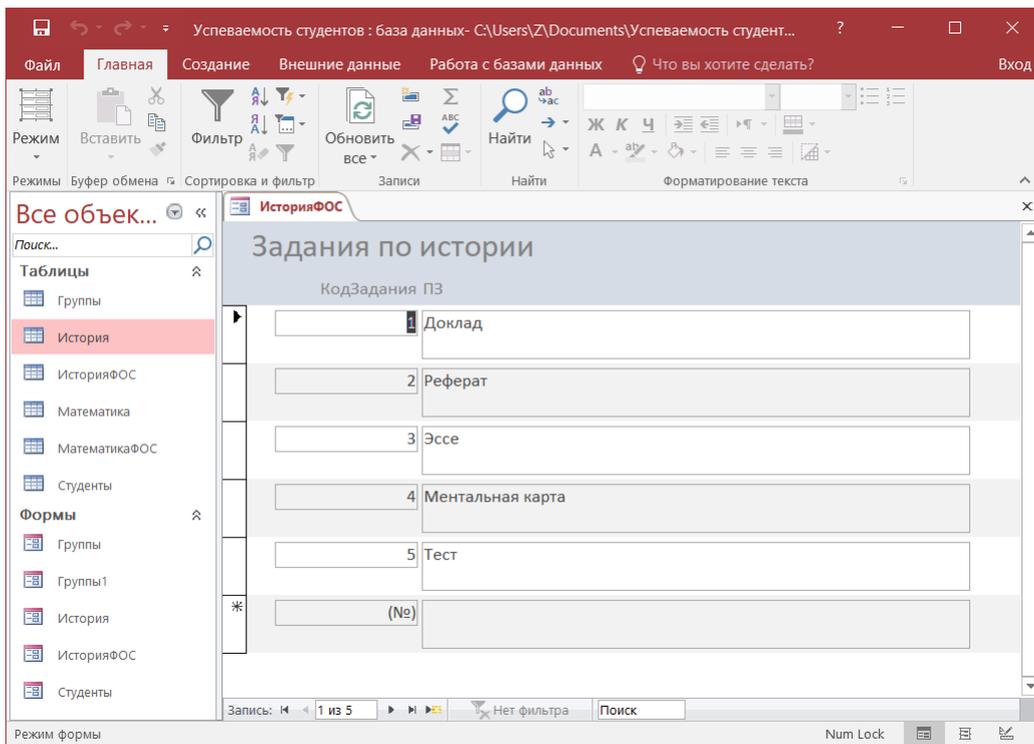


Рисунок 44 – Заполнение таблицы «ИсторияФОС» посредством формы

Создайте с помощью Мастера форм табличную форму для внесения оценок по дисциплине «История» (рисунок 45) и внесите в таблицу 20 записей с оценками студентов.

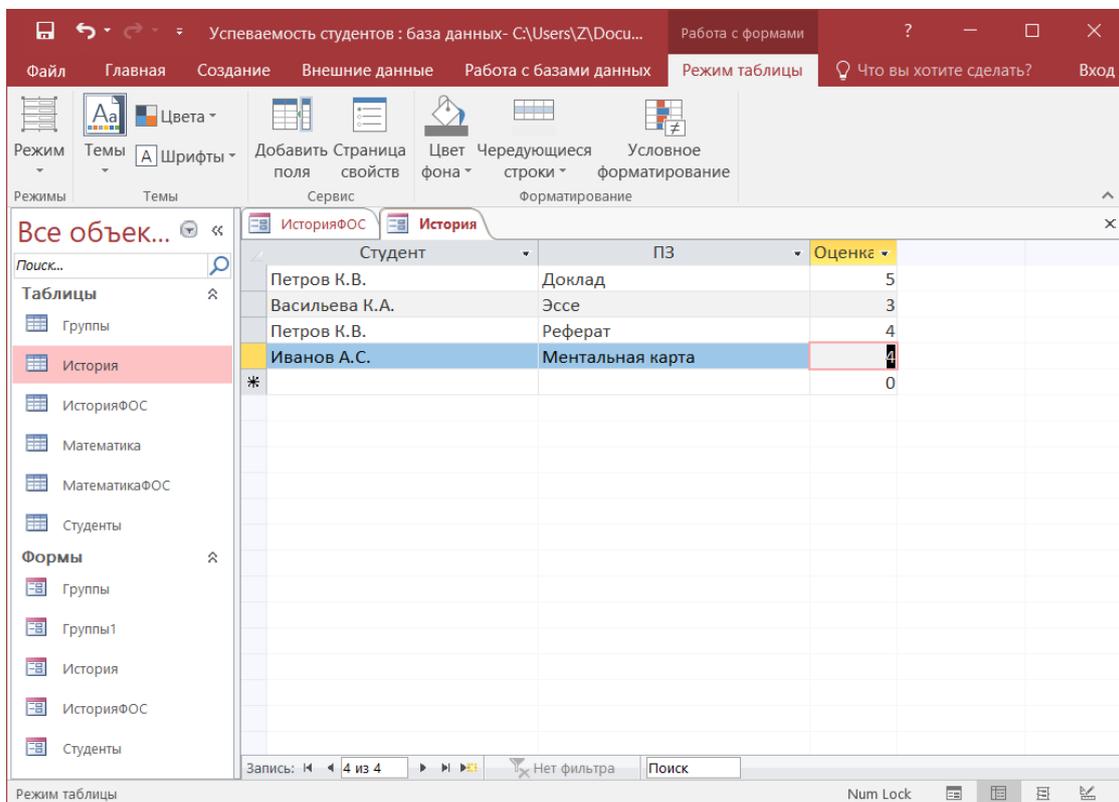


Рисунок 45 – Табличная форма «История»

## Задания для самостоятельной работы

Аналогично создайте ленточную форму для внесения заданий по дисциплине «Математика» и табличную форму для заполнения таблицы оценок по данной дисциплине, произведите заполнение таблиц с помощью созданных форм.

### Шаг 5. Создание запросов

#### *Запрос «В какой группе учится студент»*

Создайте запрос с помощью Конструктора запросов. Для этого нажмите соответствующую кнопку на вкладке «Создание» (рисунок 46).

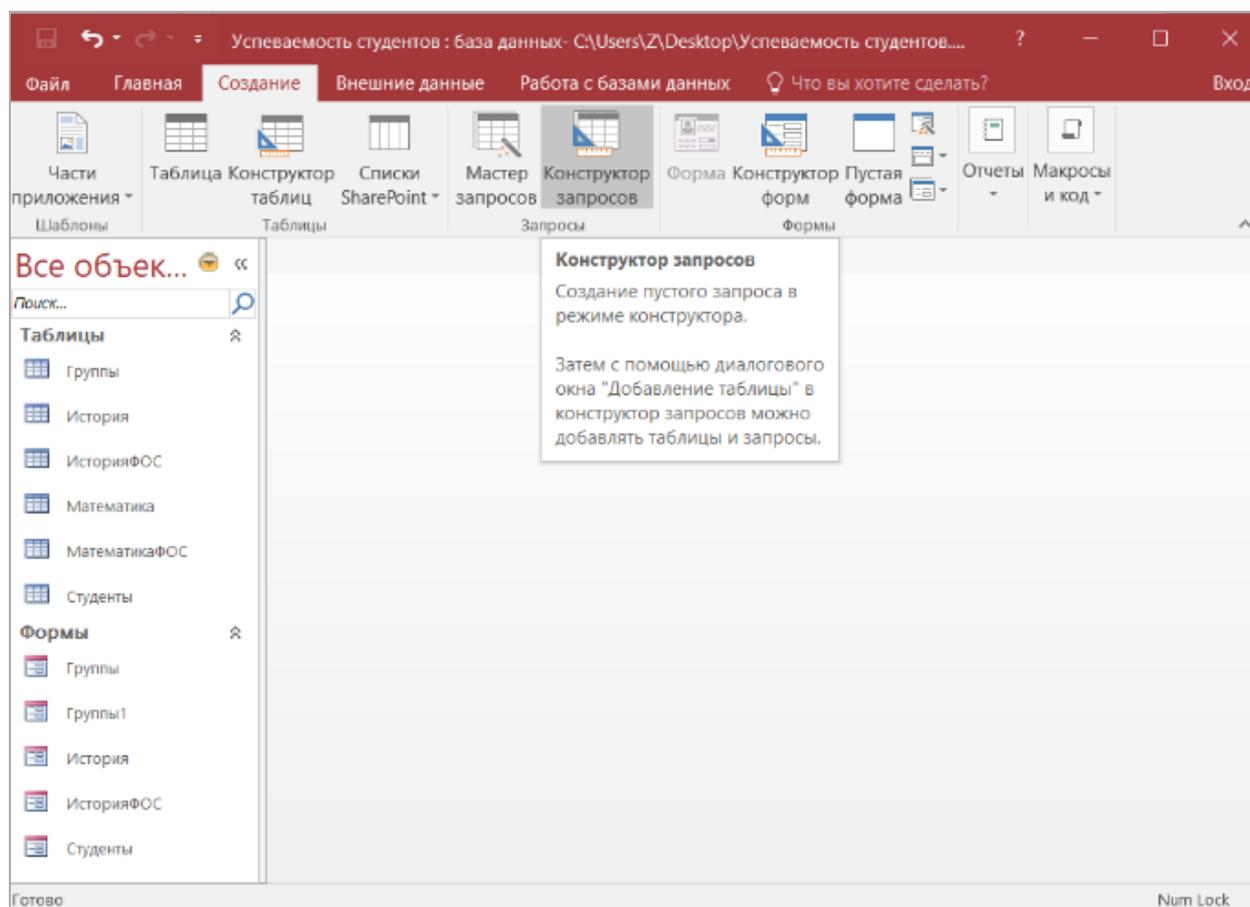


Рисунок 46 – Запуск Конструктора запросов

Добавьте в запрос две таблицы: «Группы» и «Студенты» (рисунок 47).

Задайте поля таблиц, которые будут выводиться в запрос: поле «ФИО» из таблицы «Студенты» и поле «Группа» из таблицы «Группы» (рисунок 48).

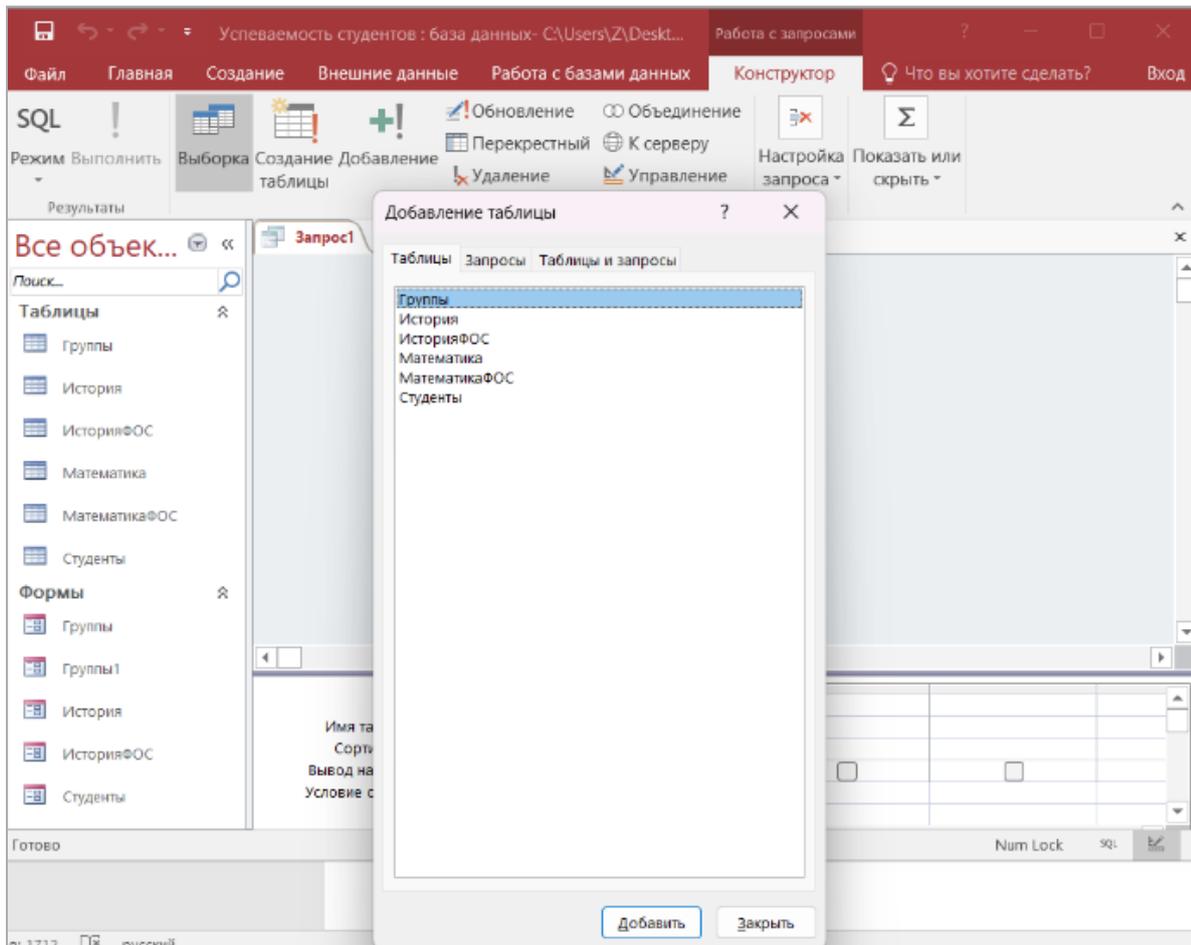


Рисунок 47 – Добавление таблиц в запрос

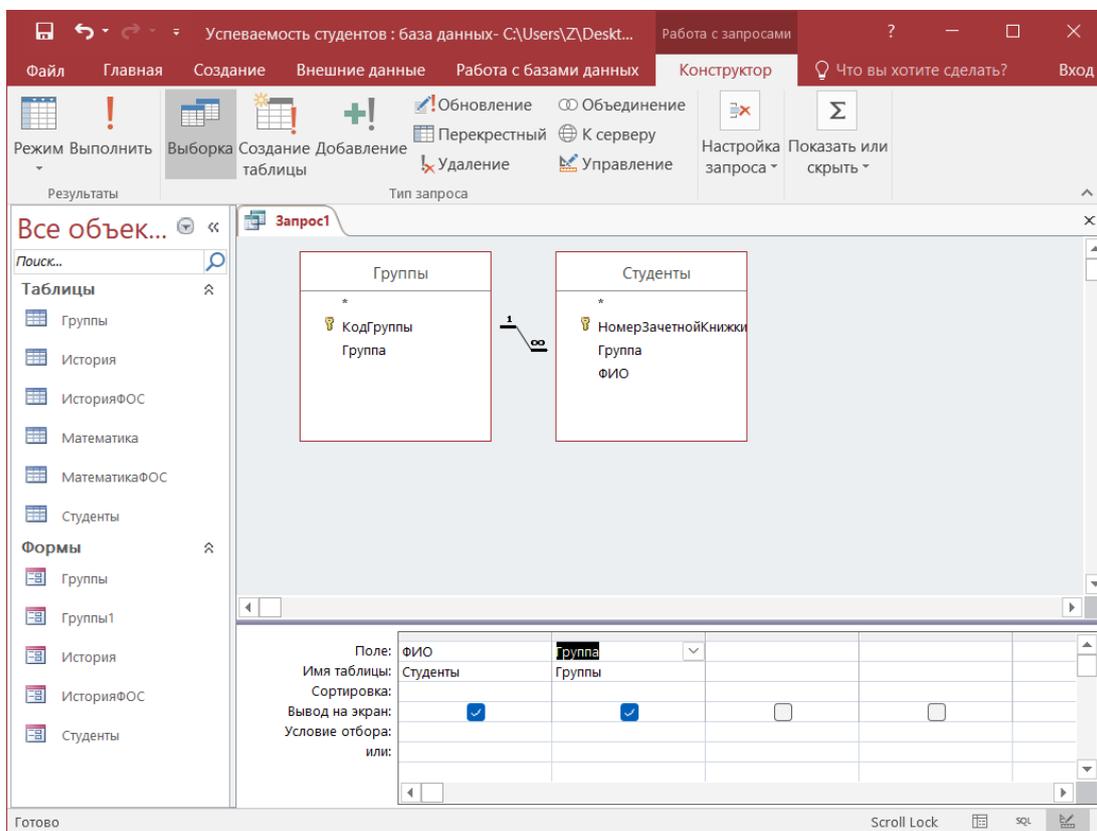


Рисунок 48 – Выбор полей запроса

Переведите запрос в режим таблицы или нажмите кнопку «Выполнить» на вкладке «Конструктор». Посмотрите на результат запроса. В запросе окажутся все фамилии студентов из всех групп (рисунок 49).

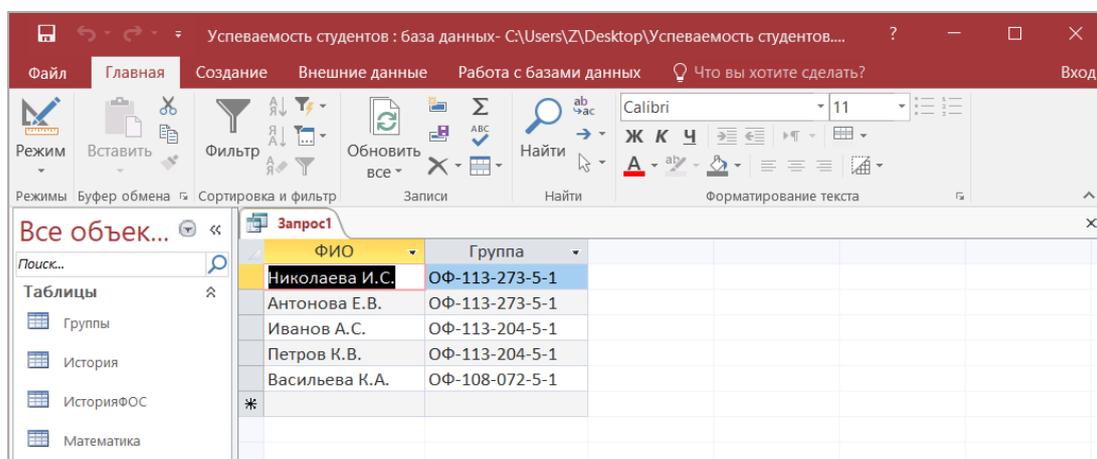


Рисунок 49 – Пример выполнения запроса

Однако целью является выбор конкретного студента и определение номера группы, в которой он обучается.

Переведите запрос обратно в режим конструктора. В строке «Условие запроса» для поля «Студенты» в кавычках укажите ФИО одного из студентов, которые присутствуют в таблицах (рисунок 50).

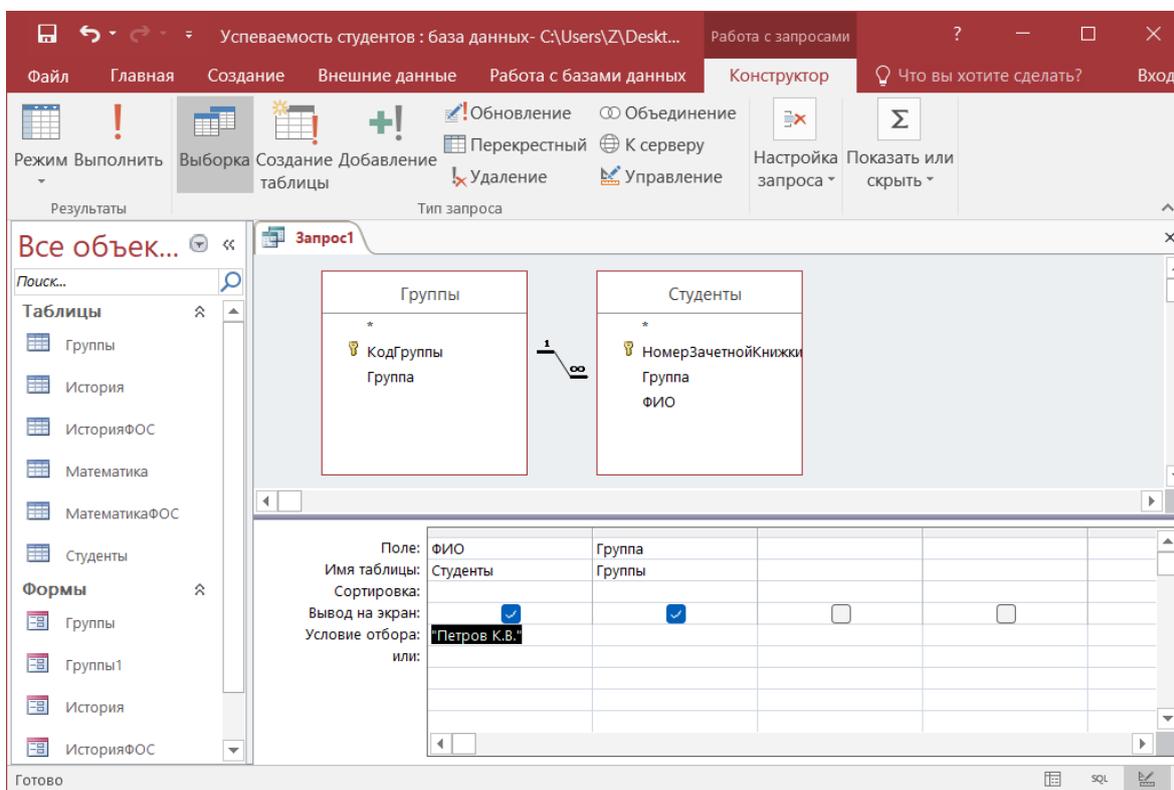


Рисунок 50 – Запрос с заданием простого условия

Выполните запрос, посмотрите на его результат (рисунок 51).

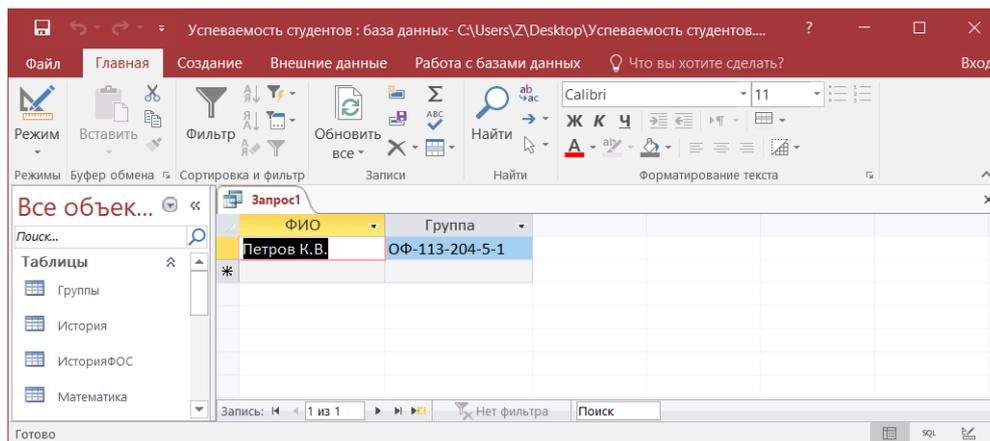


Рисунок 51 – Пример выполнения запроса

Сохраните запрос и закройте его.

### *Запрос «В какой группе учится студент» с переменными данными*

Необходимо понимать, что при создании предыдущего запроса требуется точно и полностью указывать ФИО студента, для которого нужно определить номер группы, что не является удобным.

Создайте аналогичный запрос, не указывая конкретную фамилию (рисунок 48).

В графе «Условие отбора» для поля «Студент» укажите следующее условие: Like [Введите первые буквы фамилии студента] & "\*" (рисунок 52).

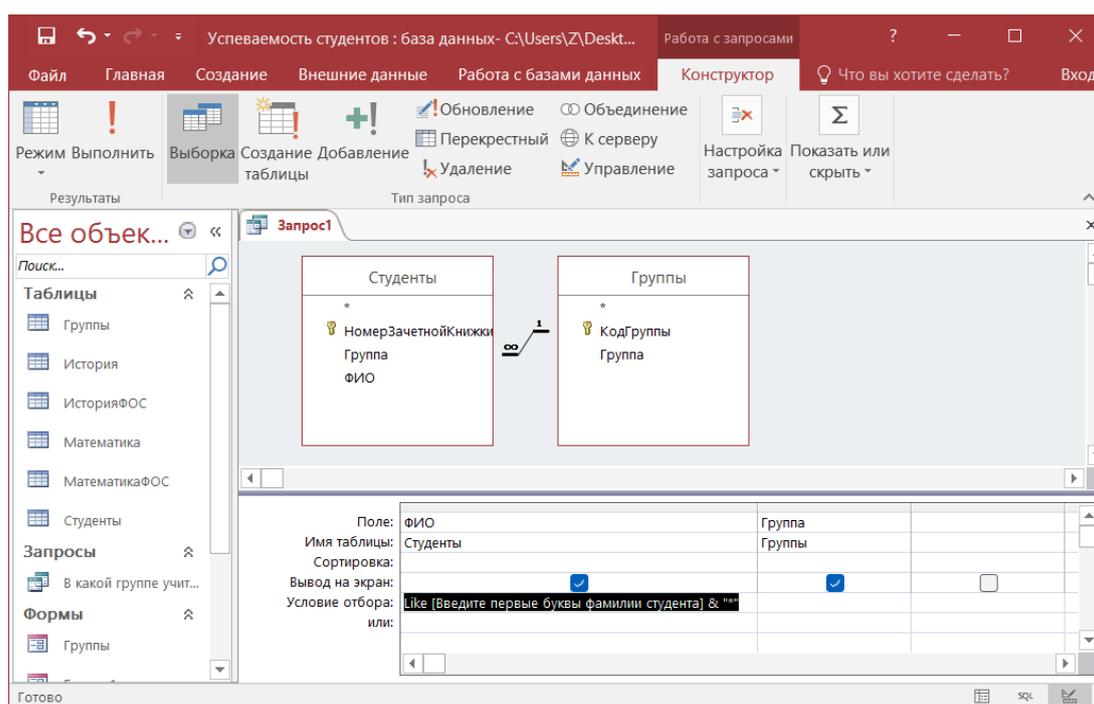


Рисунок 52 – Задание сложного условия отбора

Выполните запрос, после выполнения запроса появится окно, в котором будет предложено ввести параметр (рисунок 53).

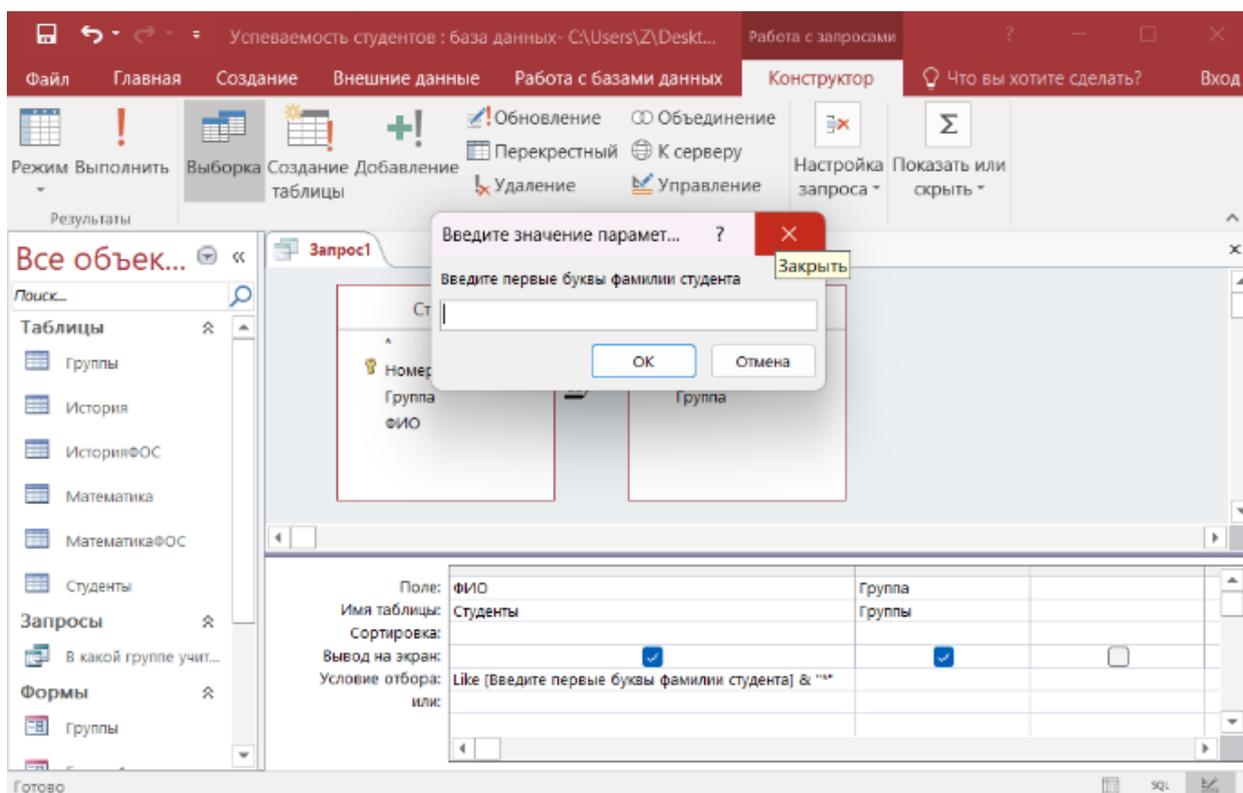


Рисунок 53 – Введение переменных данных при выполнении запроса

Введите первые буквы фамилии одного из студентов, присутствующих в таблице «Студенты». Посмотрите на результат запроса (рисунок 54). Попробуйте ввести первые других фамилий.

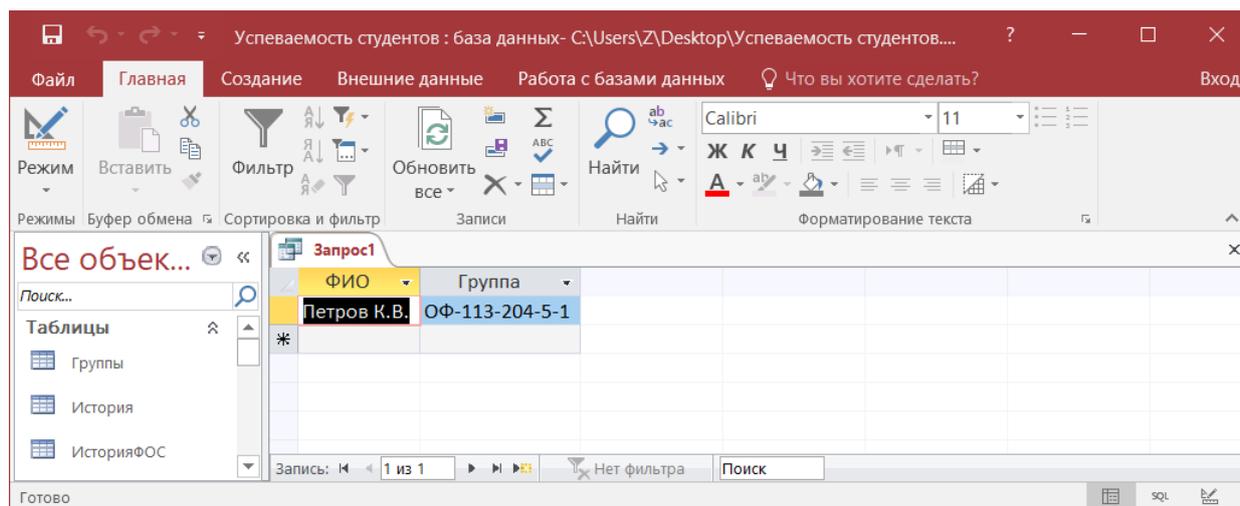


Рисунок 54 – Результаты выполнения запроса с переменными данными  
Сохраните запрос и закройте его.

## Запрос «У кого из студентов группы есть оценки по математике»

Создайте запрос с помощью конструктора. Добавьте в него три таблицы: «Группы», «Студенты», «Математика», «МатематикаФОС» (рисунок 55).

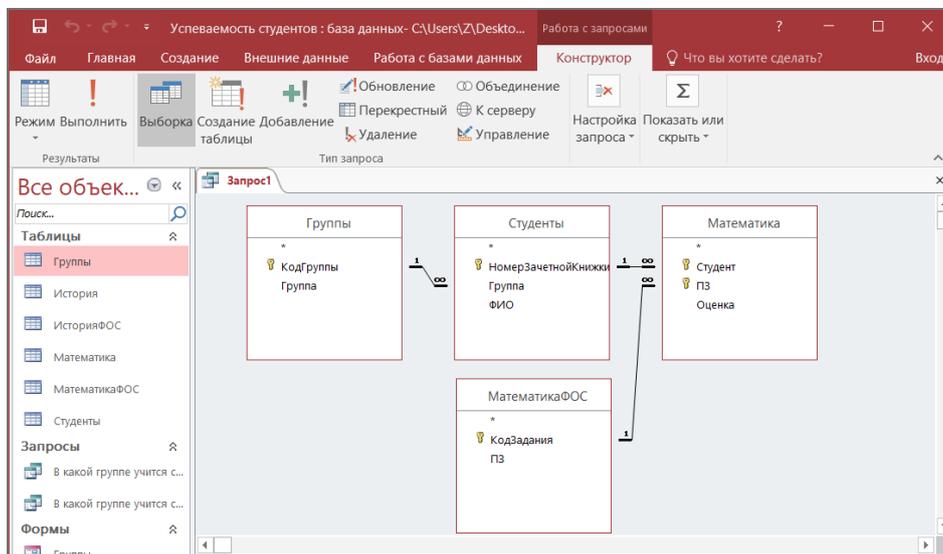


Рисунок 55 – Связи таблиц в запросе

Выберите поля, которые будут выводиться в запросе: из таблицы «Группа» поле «Группа», из таблицы «Студенты» поле «ФИО», из таблицы «МатематикаФОС» поле «ПЗ», из таблицы «Математика» поле «Оценка» (рисунок 56).

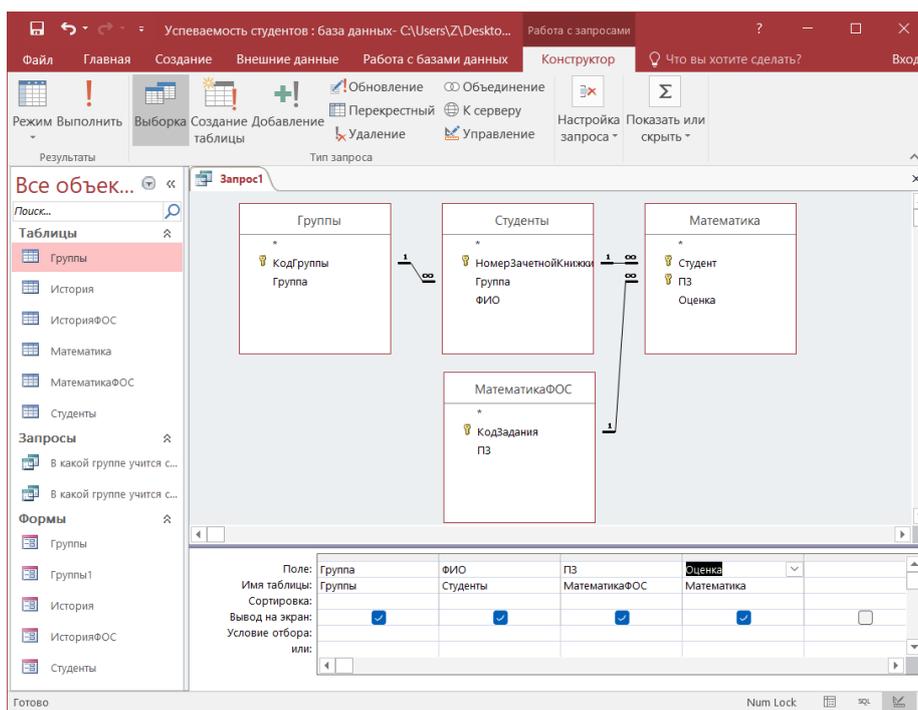


Рисунок 56 – Добавление полей в запрос

Полученный запрос отразит всех студентов, у которых есть хотя бы одна оценка по математике (рисунок 57). Выполните запрос, посмотрите на его результат. Перейдите обратно в режим конструктора.

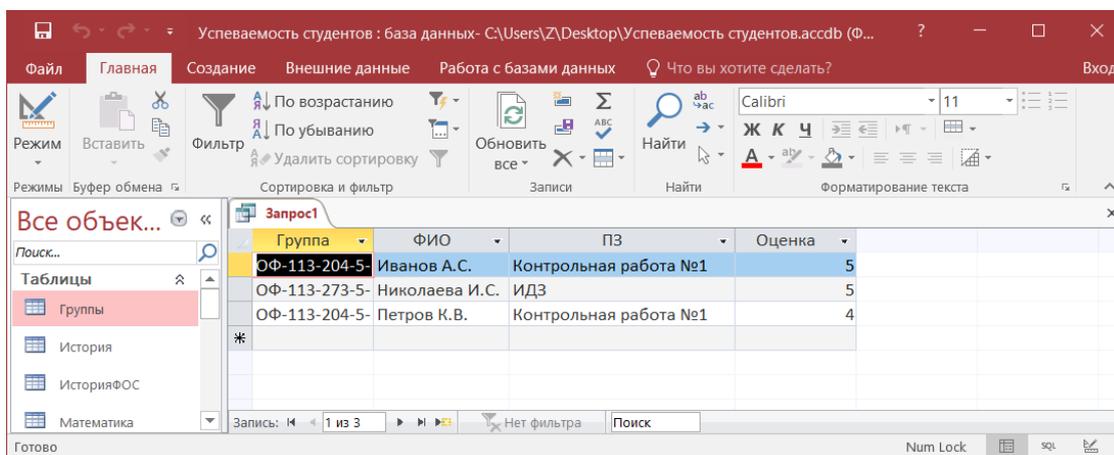


Рисунок 57 – Пример результата выполнения запроса

По аналогии с предыдущим запросом необходимо выбрать не всех студентов, а студентов конкретной группы, которую укажет пользователь, поэтому в условиях отбора в поле группа необходимо написать выражение: Like [Введите номер группы] & "\*" (рисунок 58).

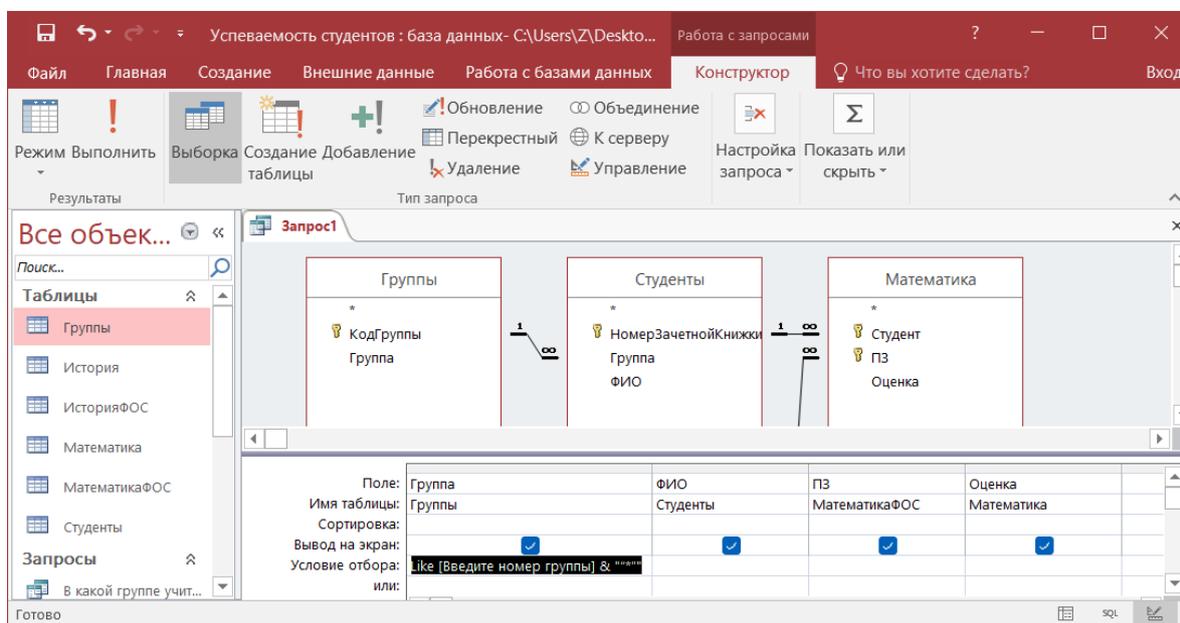


Рисунок 58 – Задание условия отбора по полю «Группа»

Выполните полученный запрос, в появившемся окне введите номер одной из групп, имеющих в таблицах, или его часть (рисунок 59). Убедитесь, что запрос выбрал студентов указанной группы, у которых имеются оценки по математике (рисунок 60).

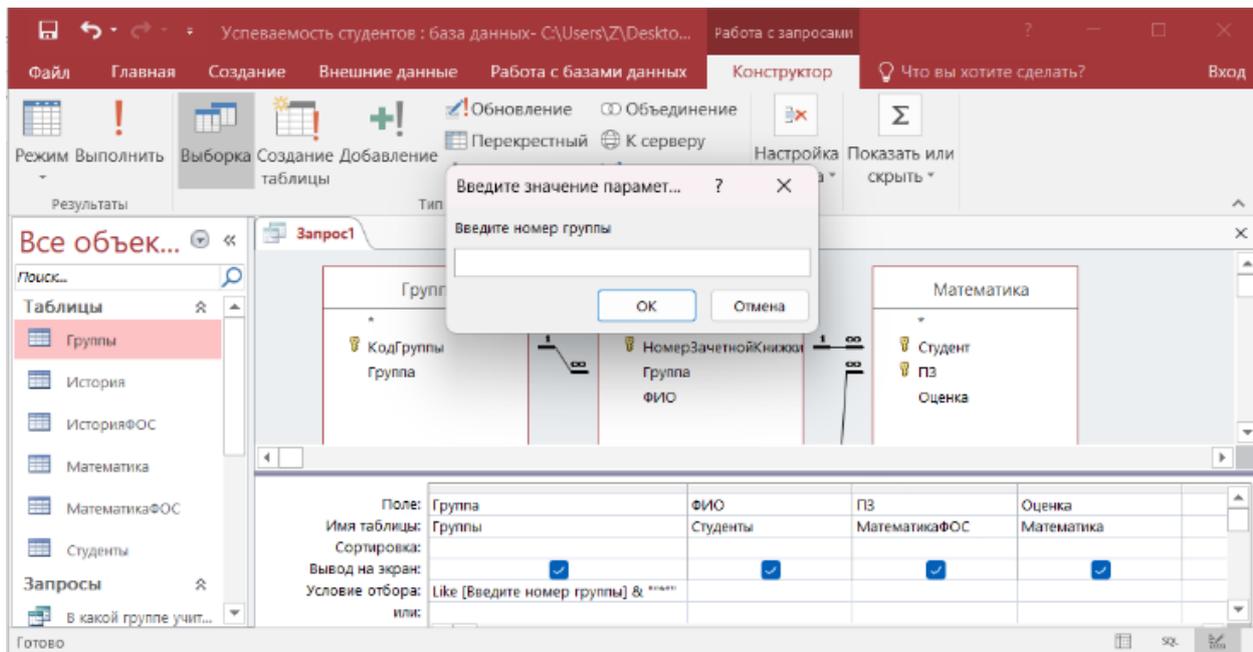


Рисунок 59 – Выполнение запроса с параметром

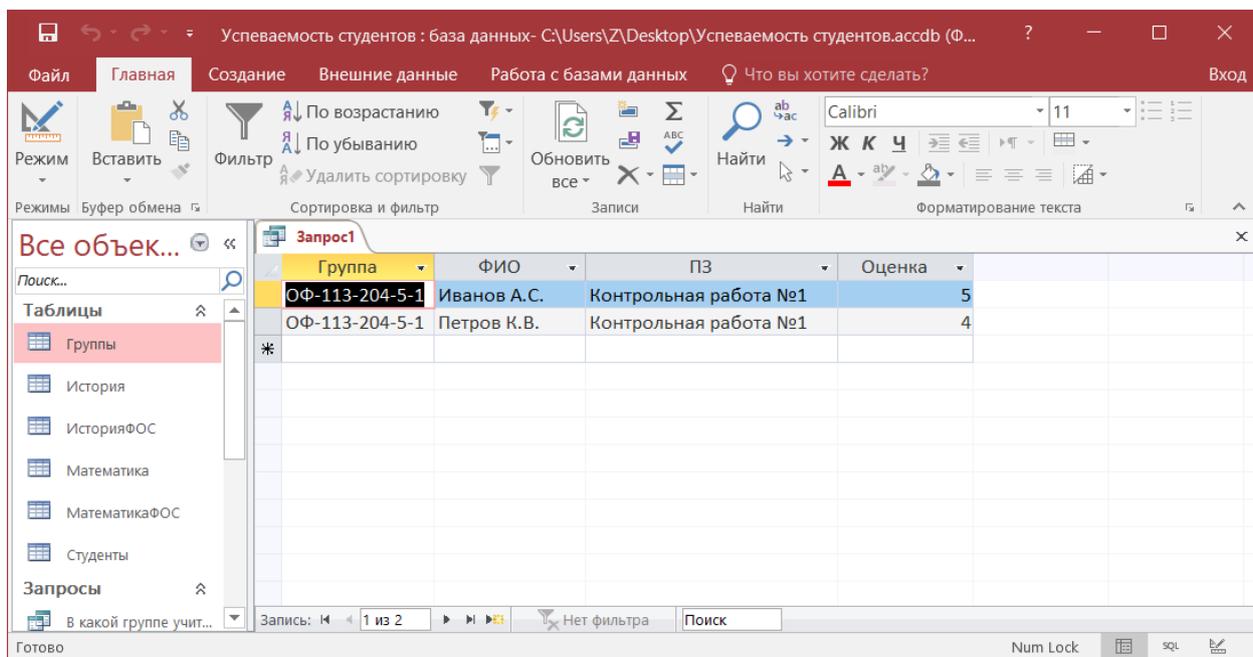


Рисунок 60 – Пример результата выполнения запроса

Сохраните запрос и закройте его.

### ***Запрос «Сколько студентов в группах»***

Создайте запрос, который будет подсчитывать количество студентов в группе. Запустите Мастер запросов, нажав соответствующую кнопку на вкладке «Создание» (рисунок 61).

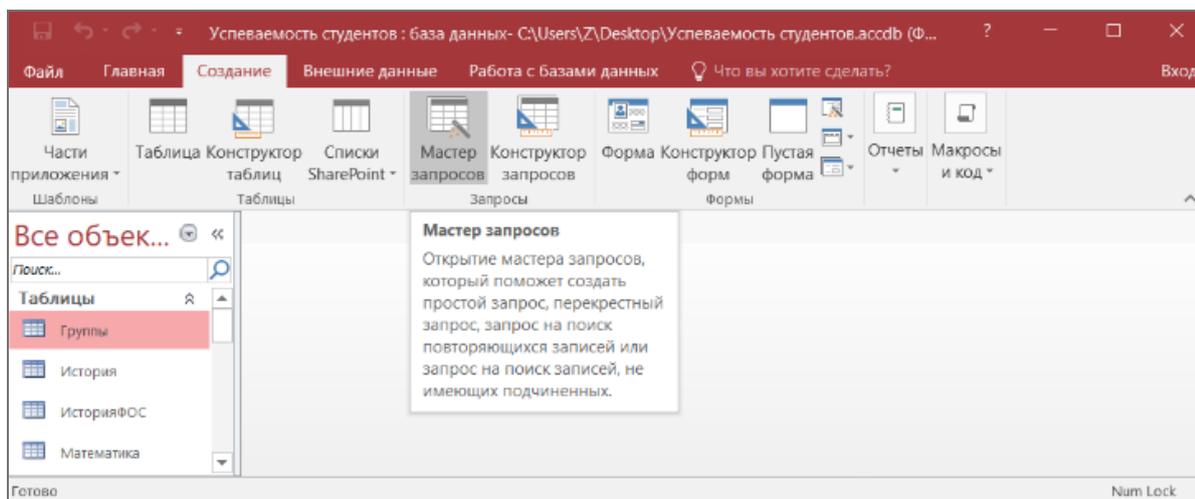


Рисунок 61 – Запуск Мастера запросов

Создайте простой запрос (рисунок 62).

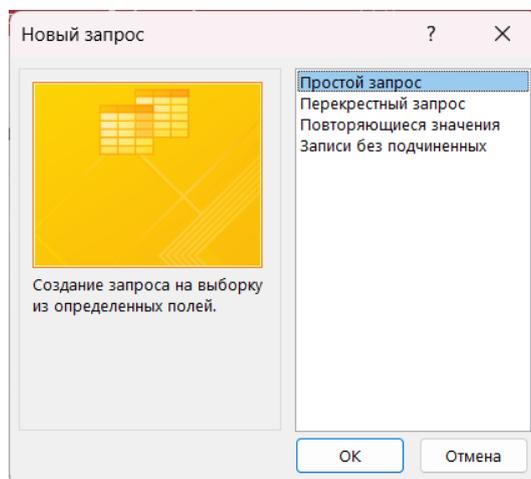


Рисунок 62 – Создание простого запроса с помощью Мастера запросов

В графе «Таблицы и запросы» выберите таблицу «Студенты» (рисунок 63).

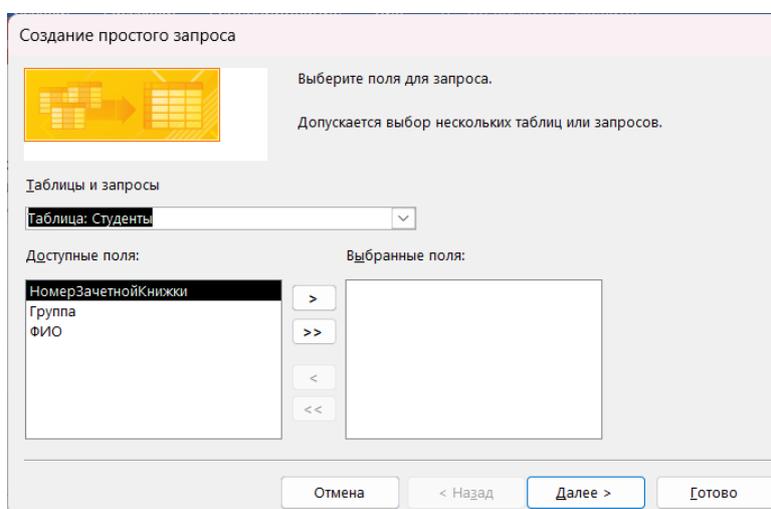


Рисунок 63 – Выбор таблиц в Мастере запросов

Добавьте из доступных в выбранные поля «Группа», «ФИО» (рисунок 64).

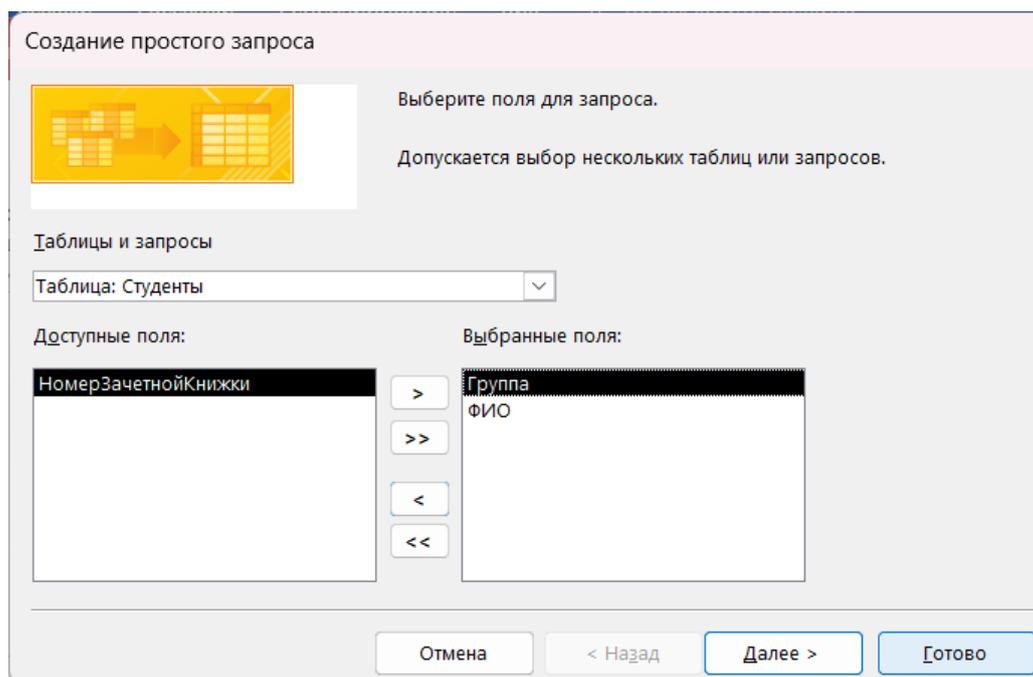


Рисунок 64 – Выбор полей для отражения в запросе

Нажмите кнопку «Готово», посмотрите на результат запроса (рисунок 65). В данном запросе отразились все студенты, которые были добавлены в таблицу, с указанием групп.

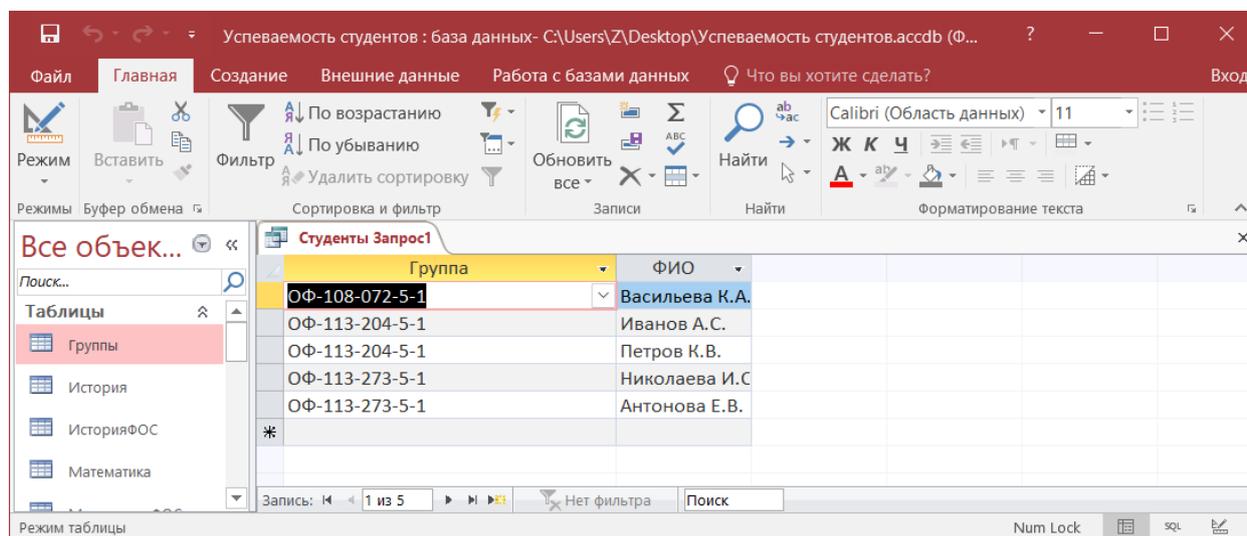


Рисунок 65 – Пример выполнения запроса

Переведите запрос в режим Конструктора, нажмите правую кнопку мыши в нижней части окна, в которой отражаются поля запроса. В контекстном меню выберите пункт «Итоги» (рисунок 66)

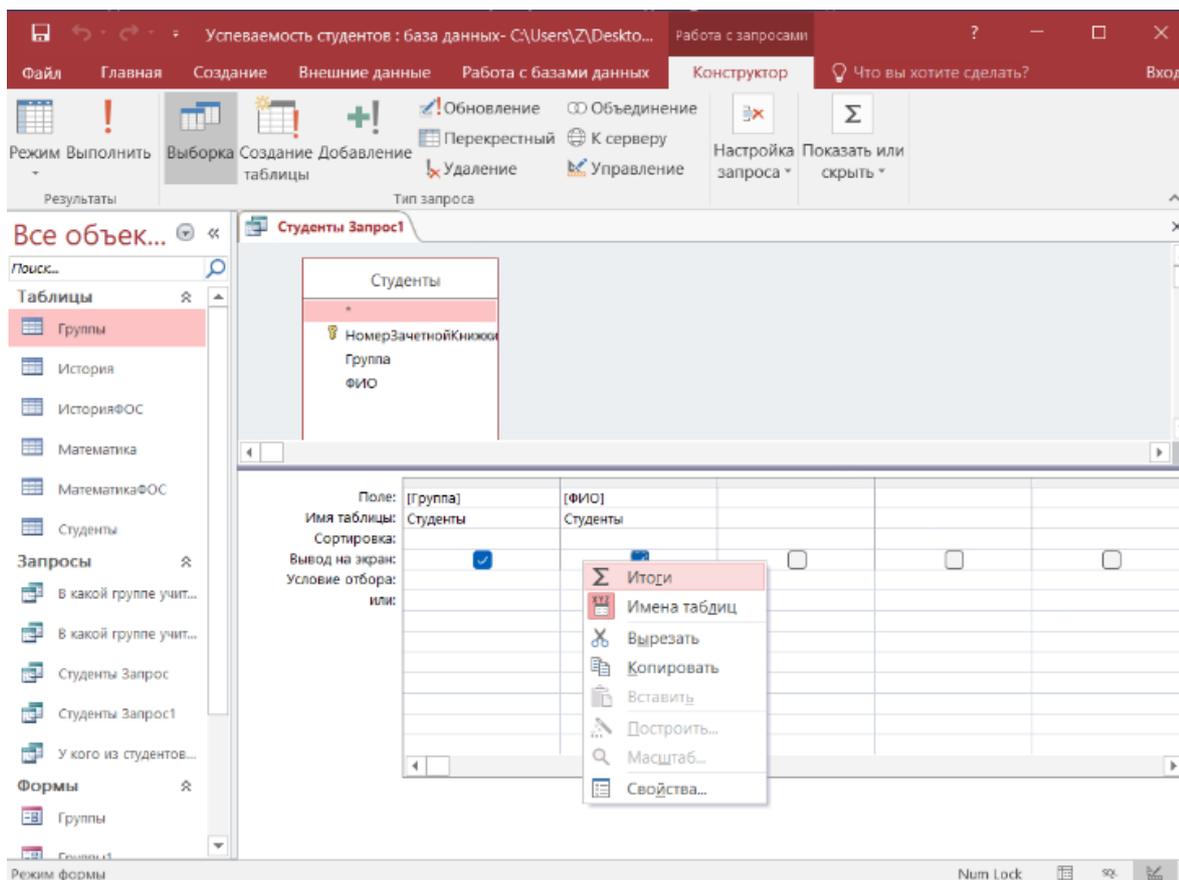


Рисунок 66 – Добавление в запрос групповых операций

Обратите внимание на то, что в нижнем отделе появилась строка «Групповые операции» (рисунок 67).

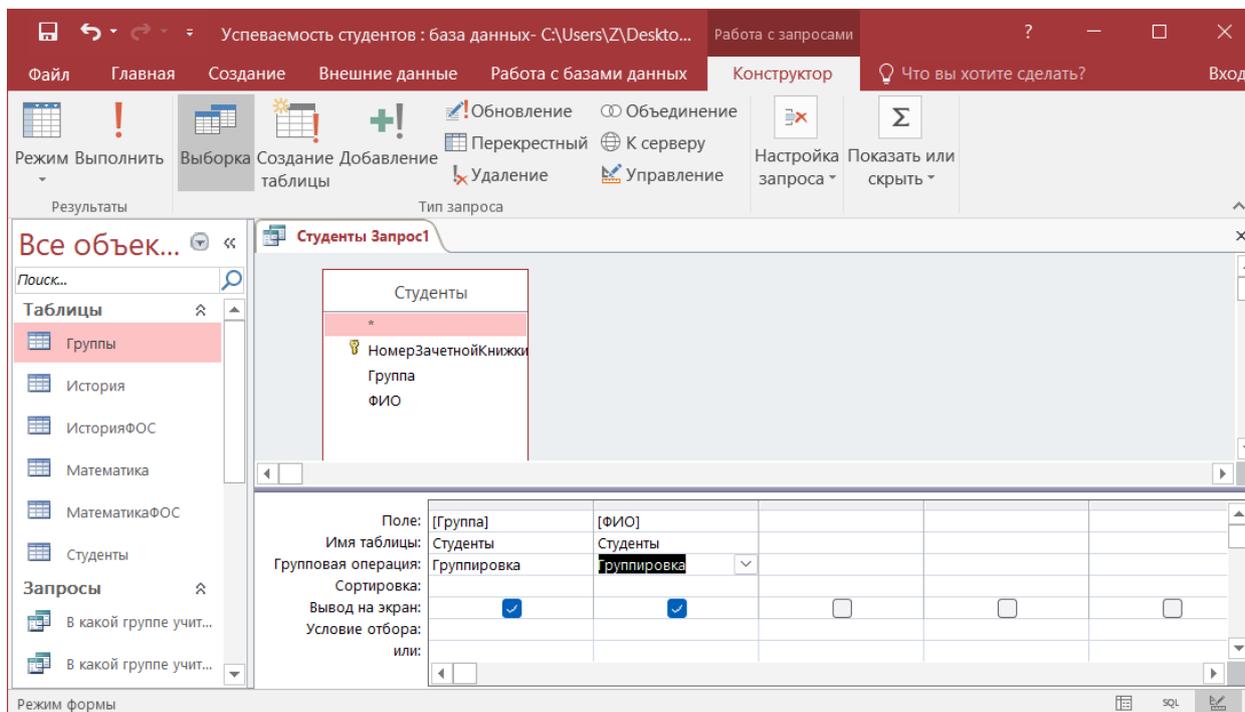


Рисунок 67 – Отражение строки «Групповые операции»

Необходимо выполнить подсчет количества студентов, поэтому в поле «Студенты» в строке «Групповая операция» выберите операцию «Count» (рисунок 68). Выполните запрос, рассмотрите его результат (рисунок 69).

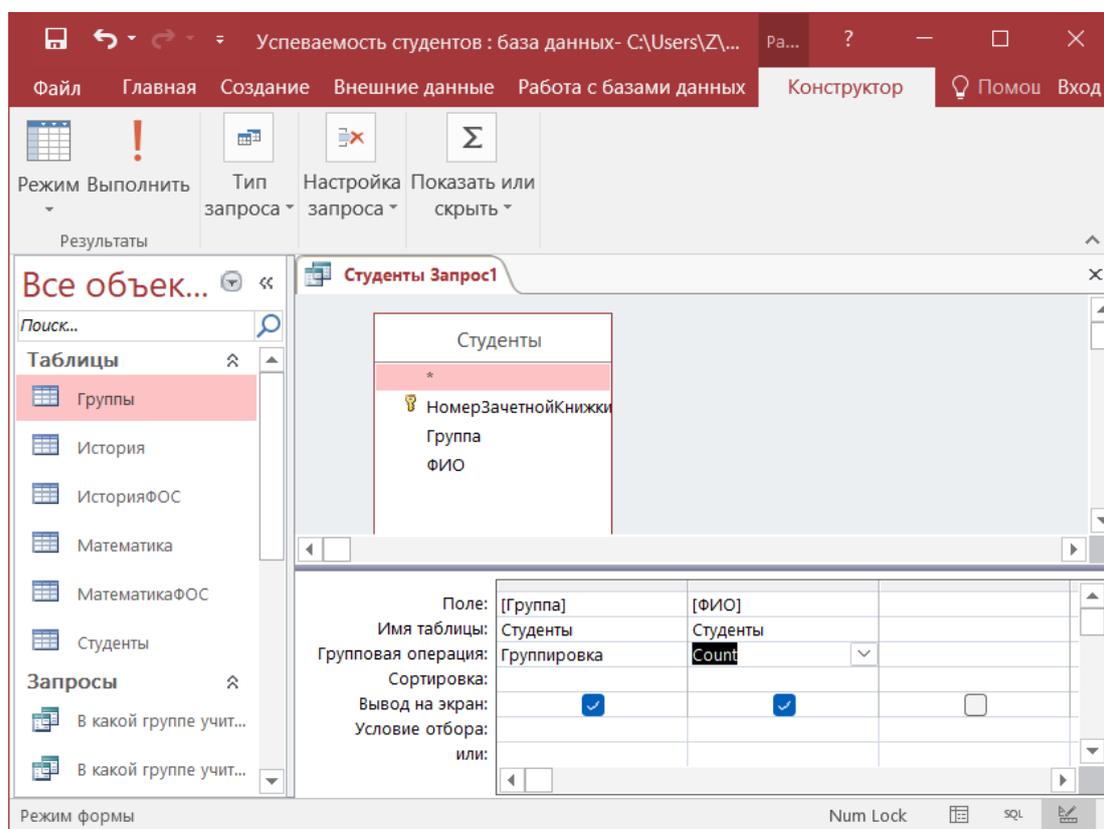


Рисунок 68 – Работа с групповой операцией «Count»

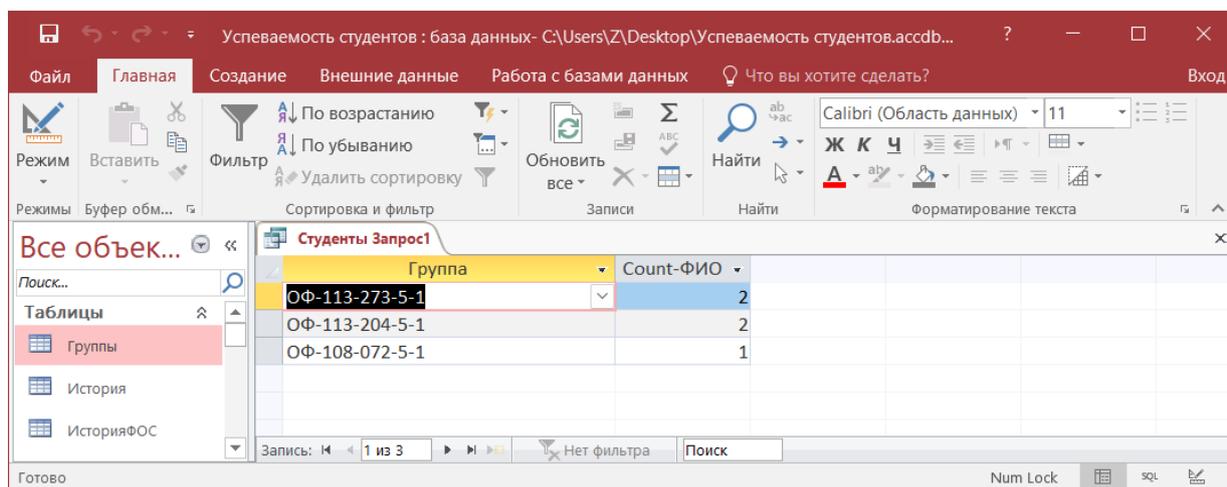


Рисунок 69 – Результат выполнения запроса

Обратите внимание на то, что заголовок столбца выглядит некорректно, исправьте данный момент. Перейдите обратно в режим конструктора, в столбце, соответствующем полю «ФИО» нажмите правую кнопку мыши (рисунок 70).

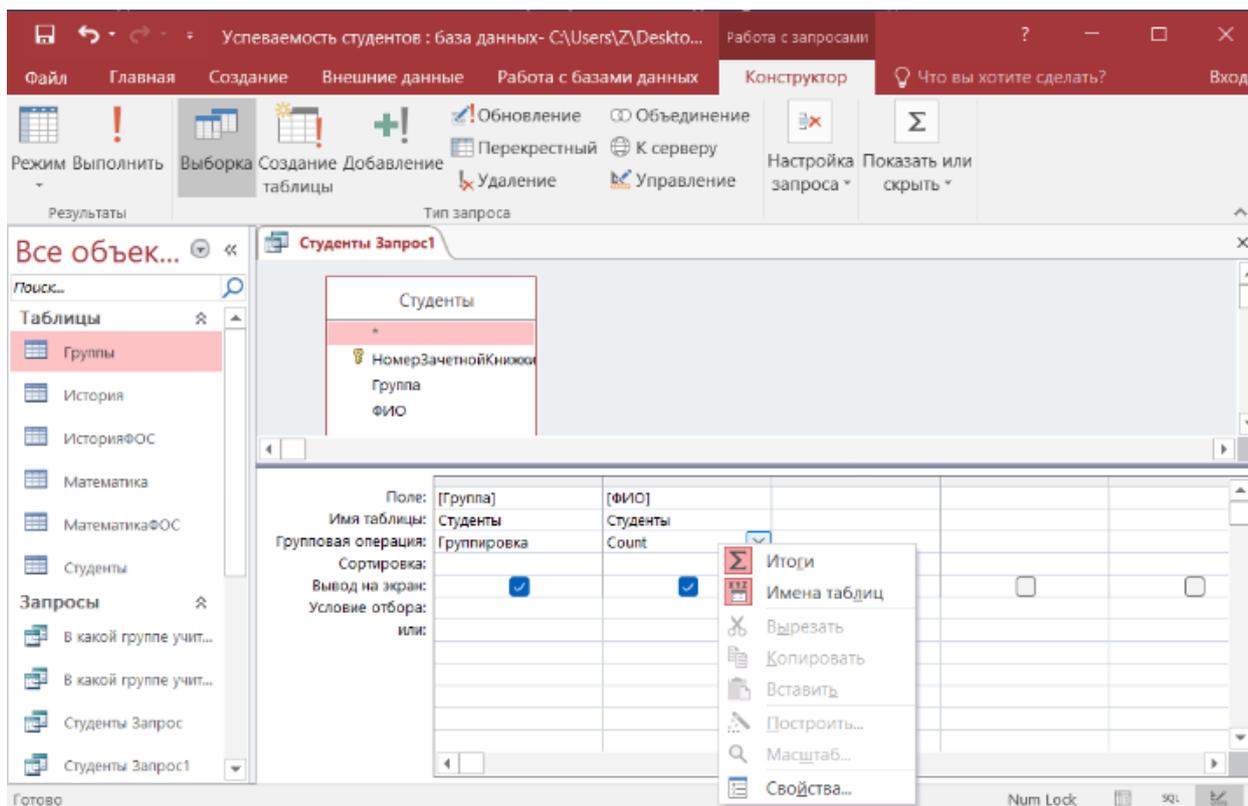


Рисунок 70 – Вызов окна свойств

В графе «Подпись» в окне свойств напишите заголовок «Количество студентов» (рисунок 71).

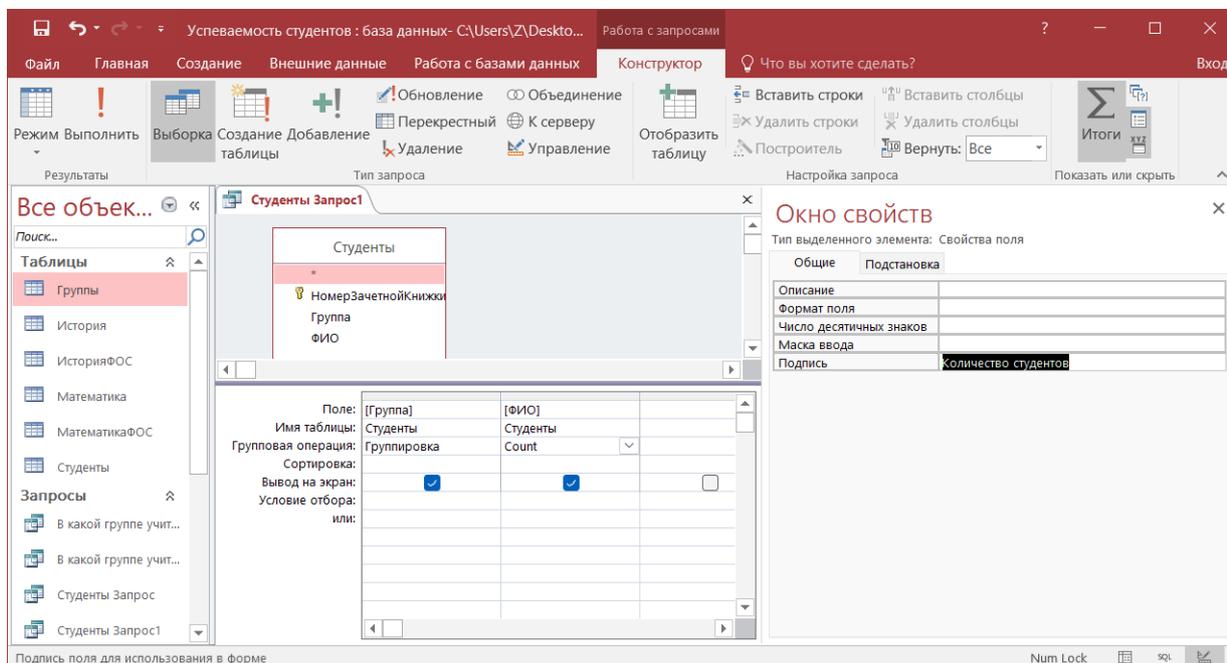


Рисунок 71 – Указание корректной подписи столбца для данного поля

Выполните запрос, убедитесь, что название столбца изменилось (рисунок 72).

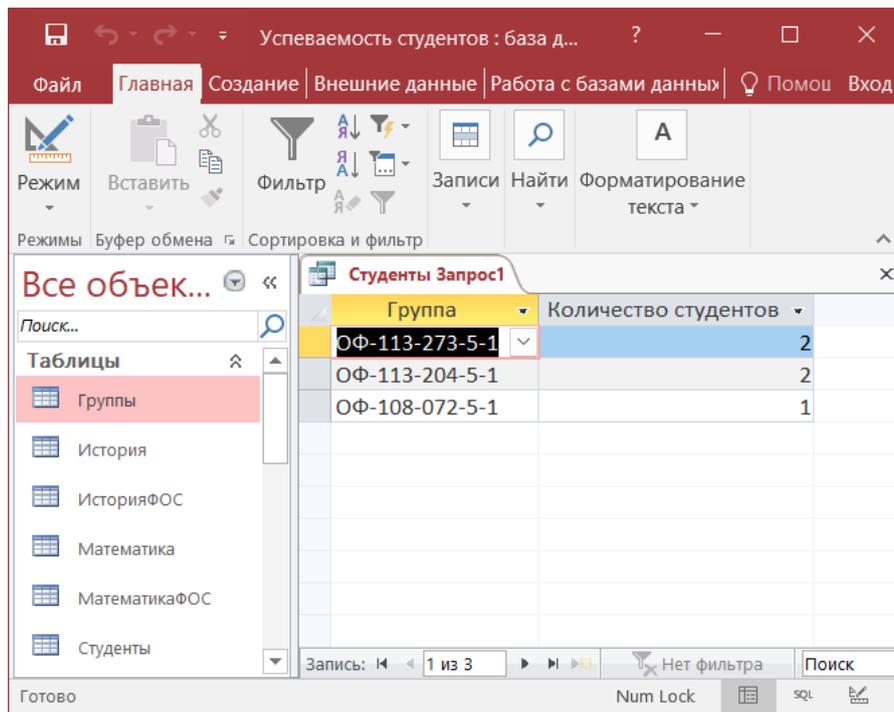


Рисунок 72 – Результаты запроса с заданной подписью столбца

Закройте запрос, переименуйте его, нажав на правую кнопку мыши на его названии в меню слева (рисунок 73). Укажите название «Количество студентов в группах».

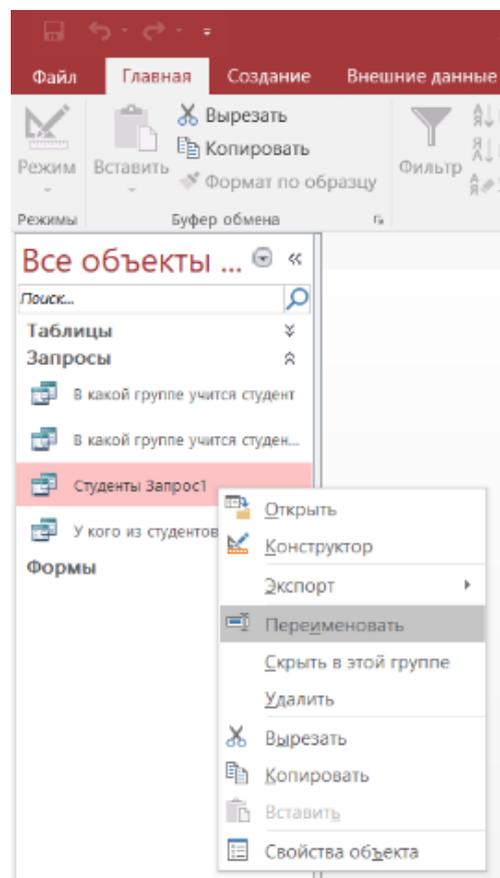


Рисунок 73 – Переименование объекта базы данных



По аналогии с предыдущим запросом вызовите контекстное меню и выберите пункт «Итоги». В строке «Групповые операции» в поле «Оценка» вместо операции «Группировка» выберите операцию Avg (рисунок 76).

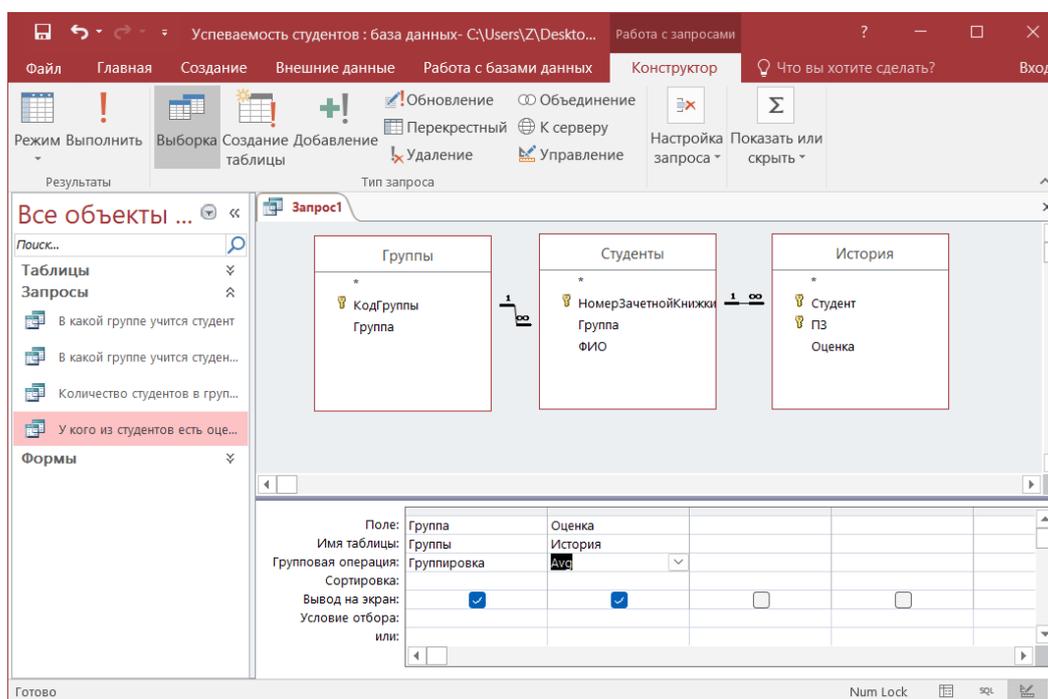


Рисунок 76 – Добавление групповой операции Avg

Вызовите окно свойств для поля «Оценка». Задайте заголовок для расчетного столбца – «Средняя оценка по истории». Кроме того, числовые данные должны иметь одинаковое количество знаков после запятой, поэтому в строке «Формат поля» укажите «Фиксированный», в строке «Число десятичных знаков» – 2 (рисунок 77).

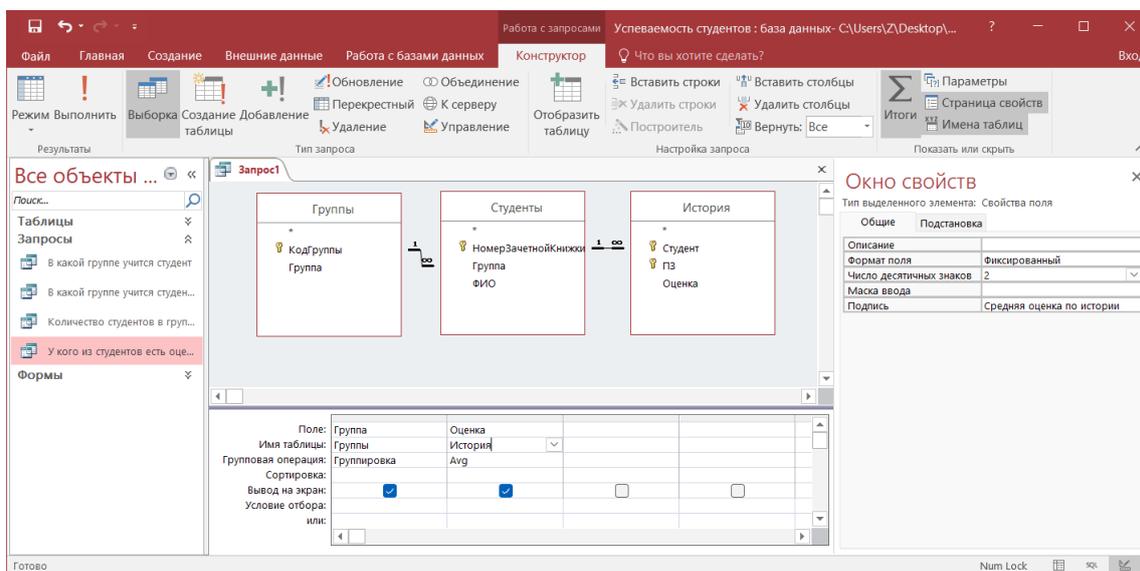
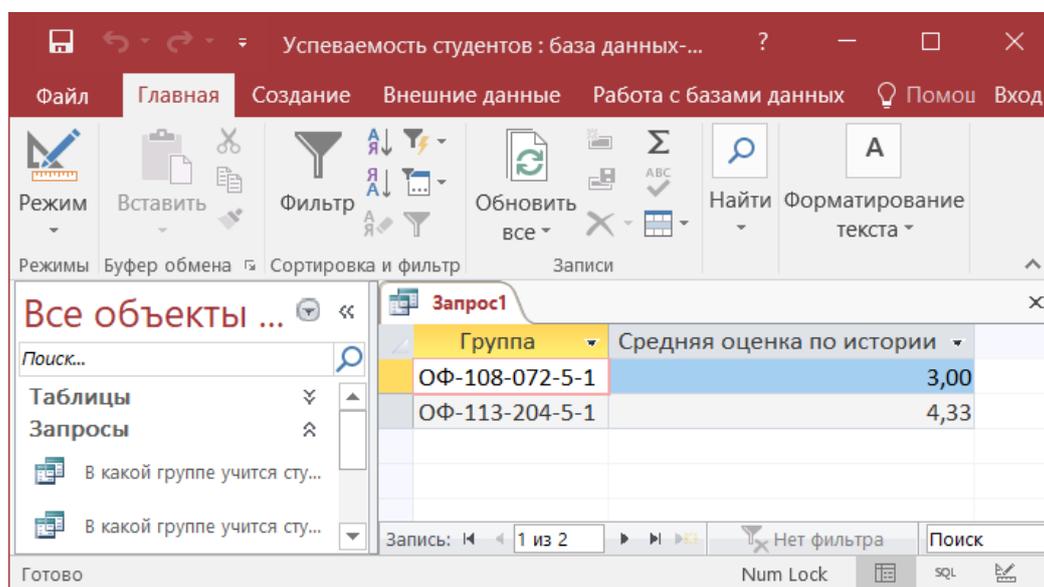


Рисунок 77 – Указание свойств поля

Выполните запрос, его результат показывает среднее значение из имеющихся на данный момент оценок студентов по истории в тех группах, в которых есть студенты, имеющие данные оценки (рисунок 78).



The screenshot shows the Microsoft Access interface with a query named 'Запрос1' open. The query results are displayed in a table with two columns: 'Группа' (Group) and 'Средняя оценка по истории' (Average grade in history). The results are as follows:

Группа	Средняя оценка по истории
ОФ-108-072-5-1	3,00
ОФ-113-204-5-1	4,33

Рисунок 78 – Результат выполнения запроса

Сохраните запрос и закройте его.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельно создайте запросы:

- запрос «У кого из студентов есть оценки по истории»;
- запрос «У кого из студентов есть оценки по обоим предметам»;
- запрос «Количество оценок по истории по типам заданий»;
- запрос «Средняя оценка по математике».

Во всех запросах предусмотрите переменный параметр, который должен ввести пользователь (группа, тип задания).

Шаг 6. Создание отчетов

### ***Отчет «Список студентов по группам»***

Прежде чем создать отчет, постройте запрос, который позволит выбирать группу, по которой будет осуществляться построение отчета.

В запрос необходимо включить таблицы «Группы» и «Студенты» и задать условие отбора по номеру группы (рисунок 79). В данном случае требуется точное указание группы, поэтому условие отбора будет выглядеть так: Like [Укажите группу].

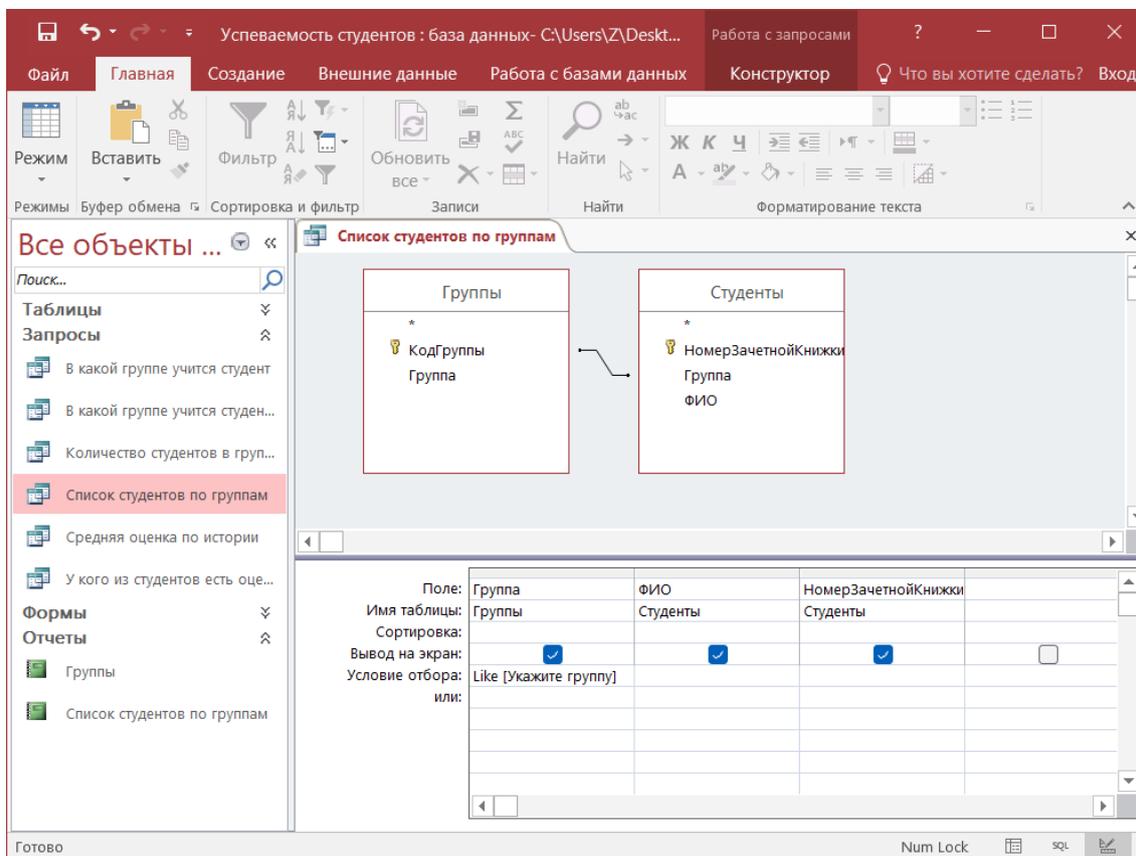


Рисунок 79 – Создание запроса «Список студентов по группам»  
Создайте отчет с помощью Мастера отчетов (рисунок 80).

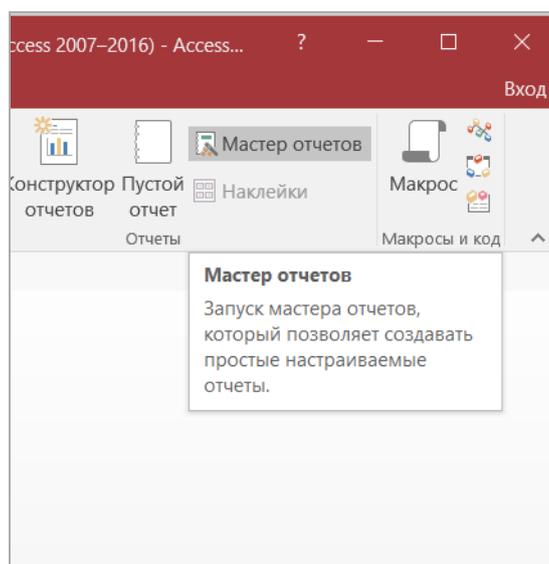


Рисунок 80 – Запуск Мастера отчетов

Выберите в качестве источника отчета запрос «Список студентов по группам», добавьте все поля в выбранные (рисунок 81). Нажмите кнопку «Далее».

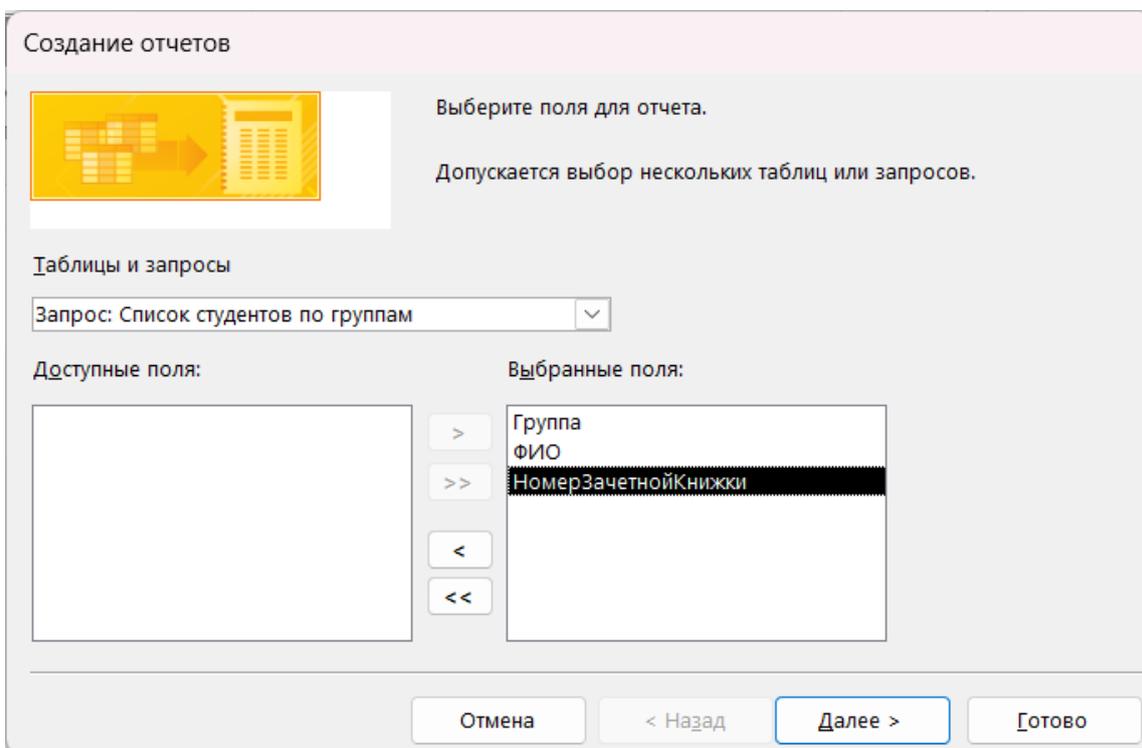


Рисунок 81 – Выбор полей для отчета

На следующем шаге выберите группировку по полю «Группа» (рисунок 82) и нажмите кнопку «Далее».

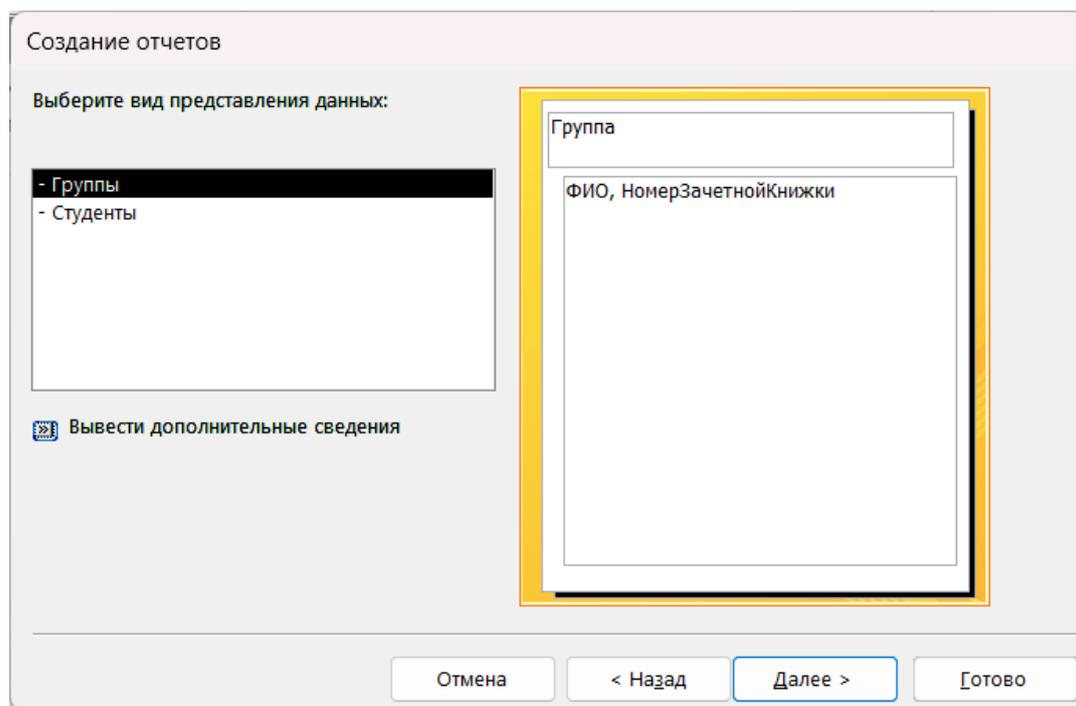


Рисунок 82 – Выбор вида представления данных

Поскольку дополнительных уровней группировки не требуется, в следующем окне нужно просто нажать кнопку «Далее» (рисунок 83).

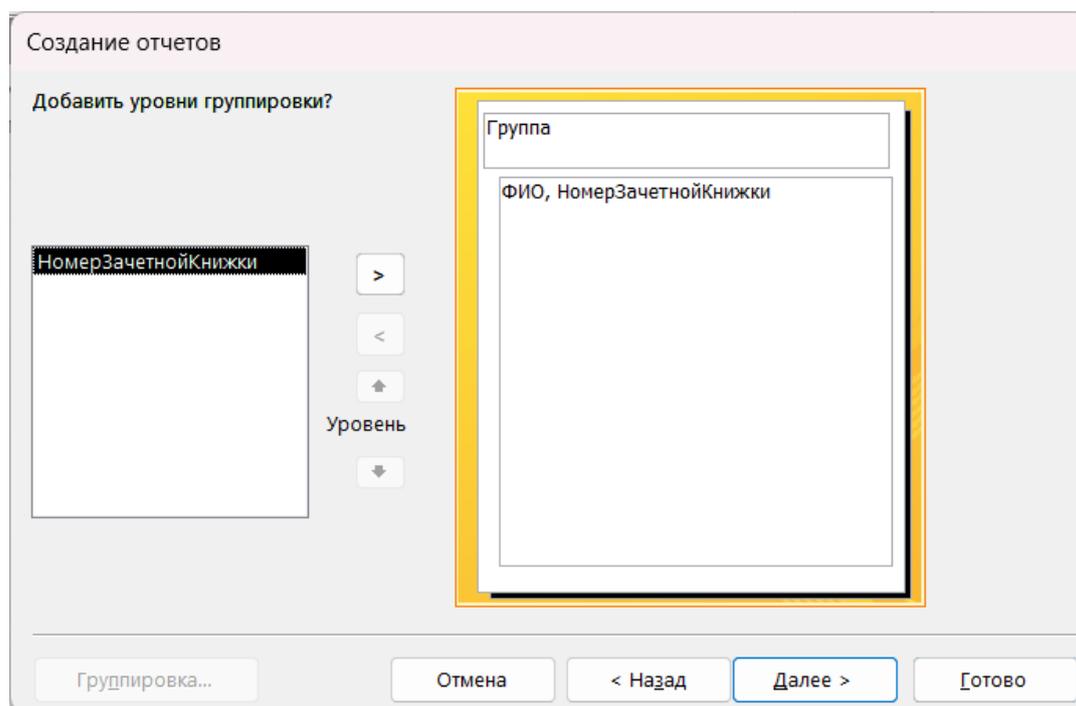


Рисунок 83 – Добавление уровней группировки

На следующем этапе можно добавлять сортировку записей. Добавьте сортировку по возрастанию по полю «ФИО» (рисунок 84), нажмите кнопку «Далее».

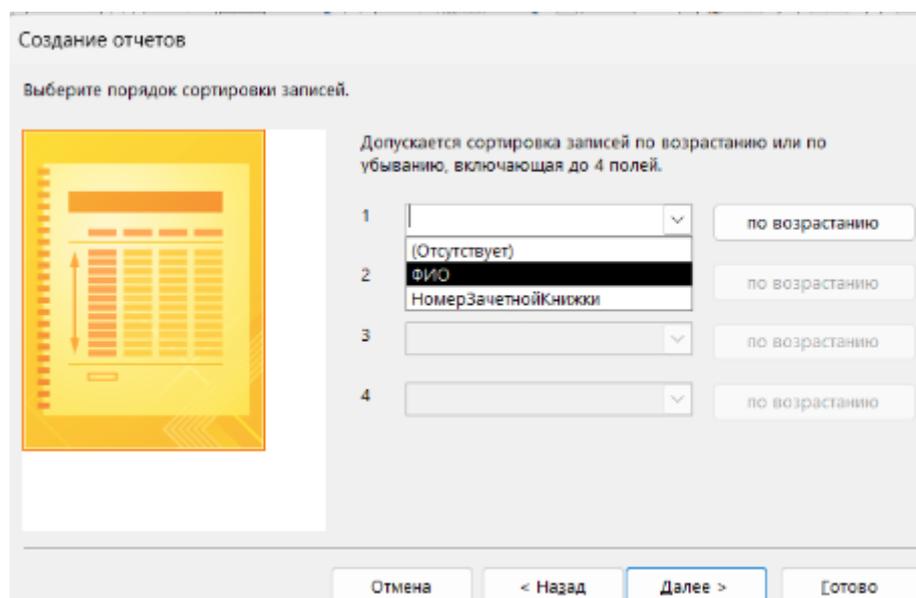


Рисунок 84 – Выбор порядка сортировки полей

Далее выберите вид представления отчета «Блок» и книжную ориентацию (рисунок 85). Нажмите кнопку «Далее».

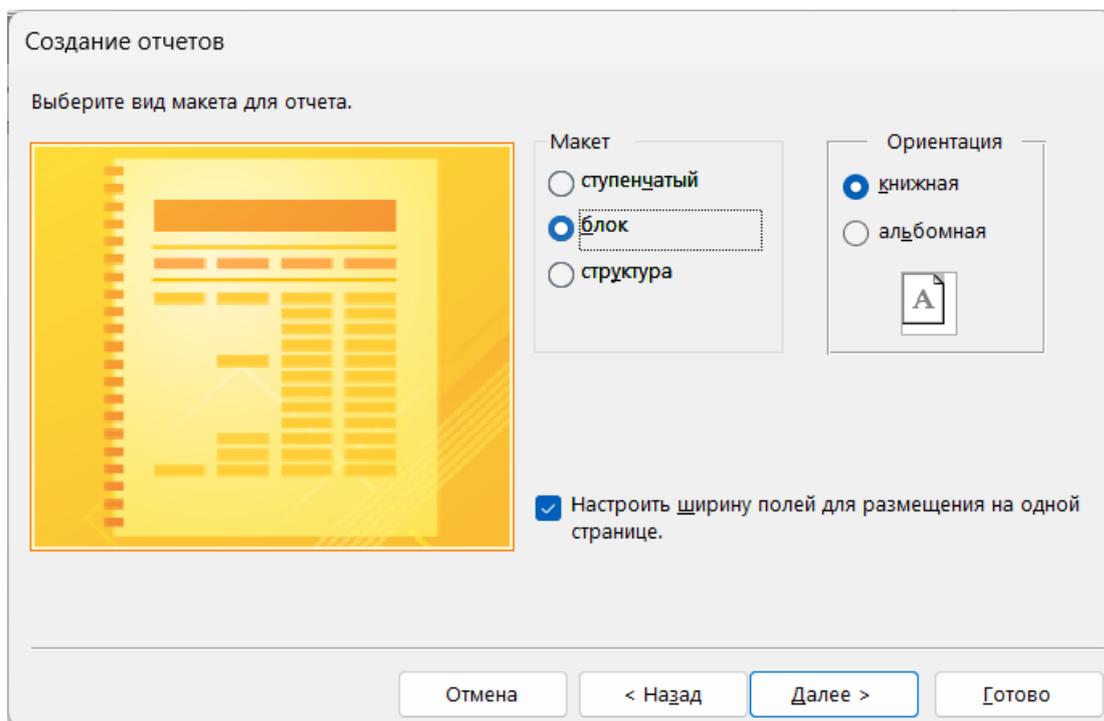


Рисунок 85 – Выбор макета отчета

Задайте имя отчета и просмотрите его (рисунок 86).

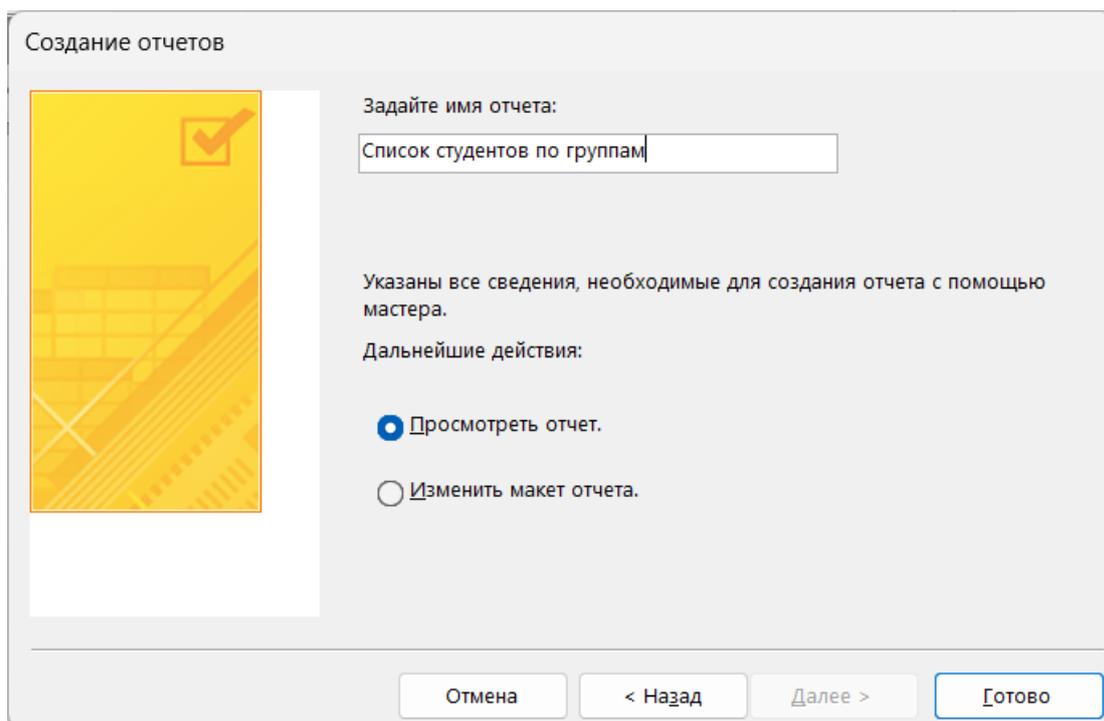


Рисунок 86 – Задание имени отчета

Обратите внимание на то, что при запуске отчета появилось окно выбора группы, так как ранее в запросе было задано это условие (рисунок 87). Укажите номер группы, для которой будет строиться отчет.

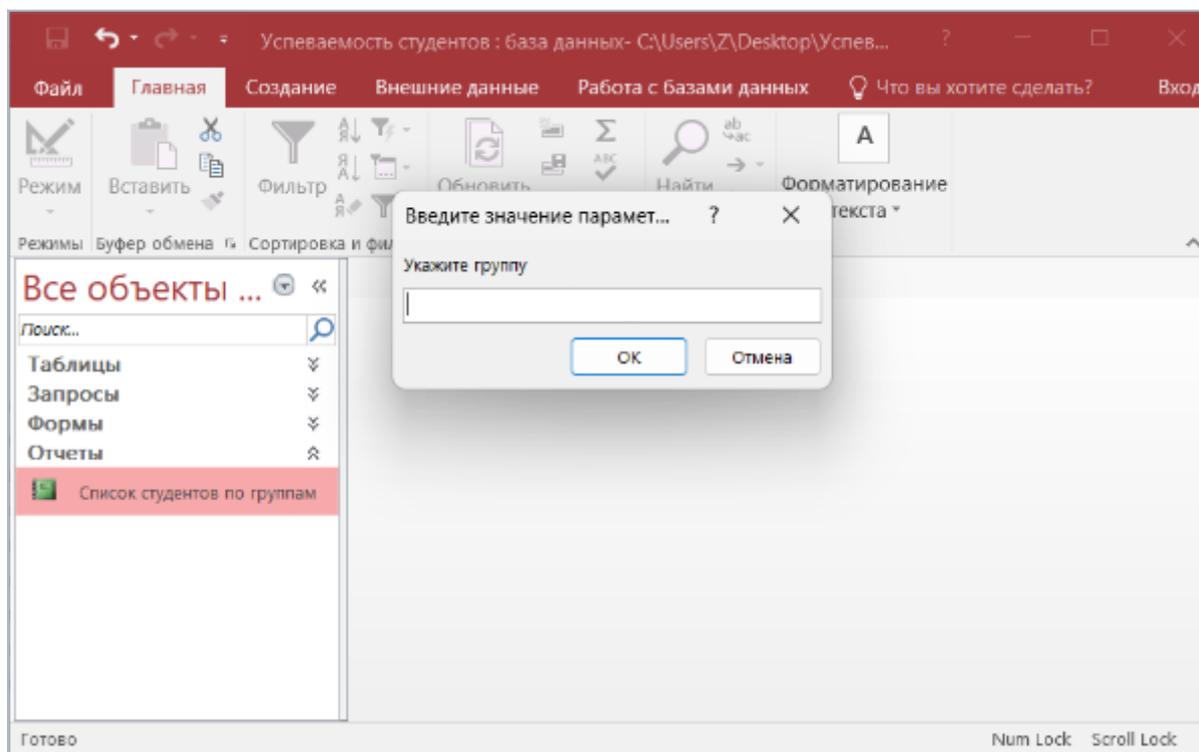


Рисунок 87 – Запуск отчета

Просмотрите результат построения отчета (рисунок 88). Закройте отчет.

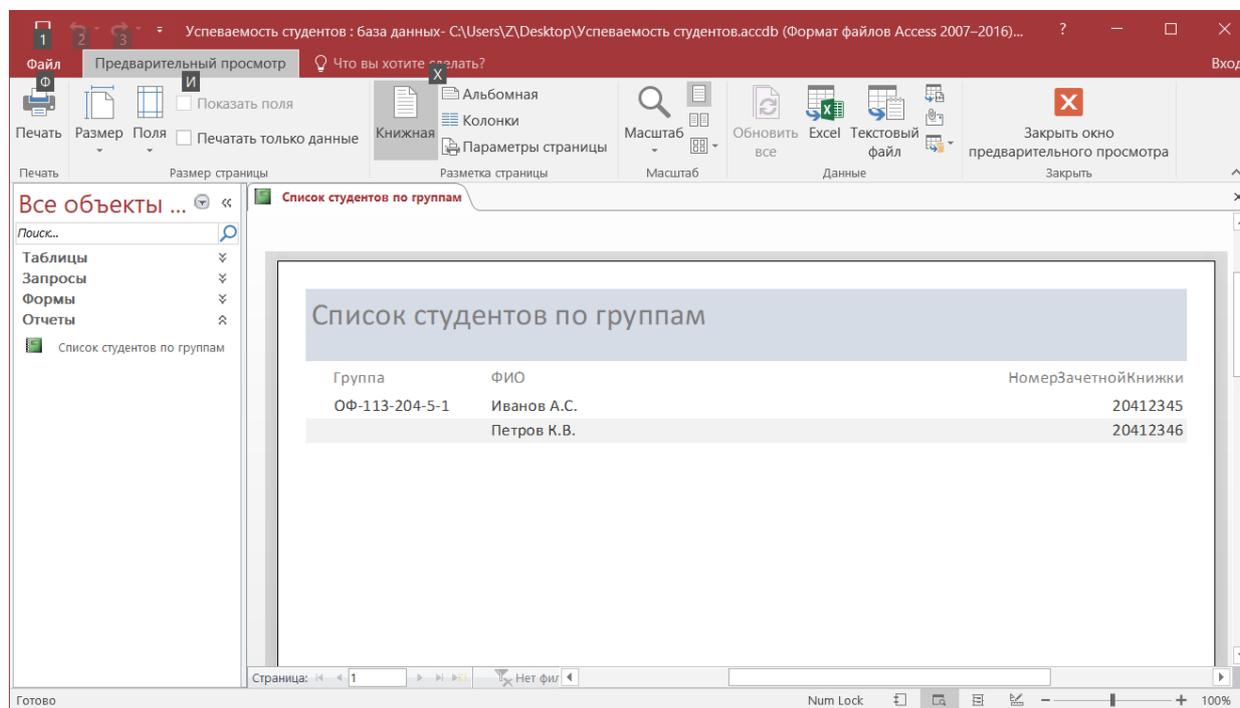


Рисунок 88 – Пример результата построения отчета

### ***Отчет «Экзаменационная ведомость»***

За основу отчета «Экзаменационная ведомость» возьмите ранее построенный запрос «Список студентов по группам».

Аналогично предыдущему отчету используйте Мастер отчетов для построения нового отчета «Экзаменационная ведомость». На последнем шаге вместо пункта «Просмотреть отчет» выберите пункт «Изменить макет отчета» (рисунок 89).

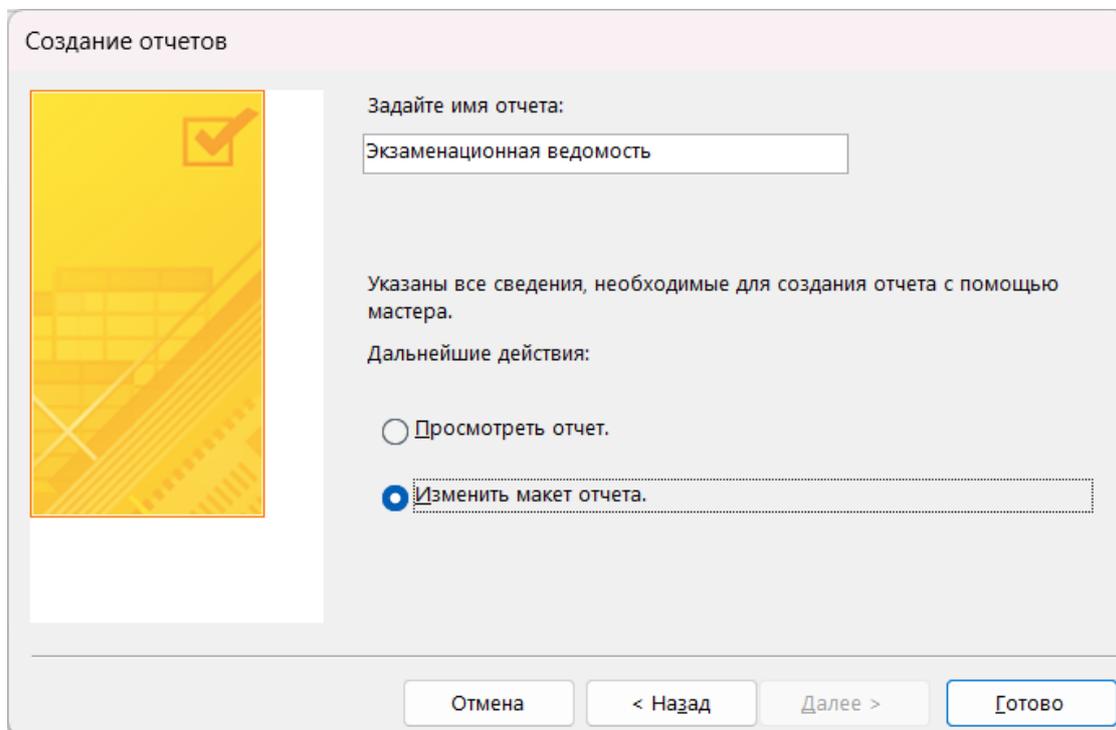


Рисунок 89 – Открытие конструктора для изменения макета отчета

В результате откроется следующее окно, в котором отражена структура отчета, построенного с помощью Мастера отчетов (рисунок 90).

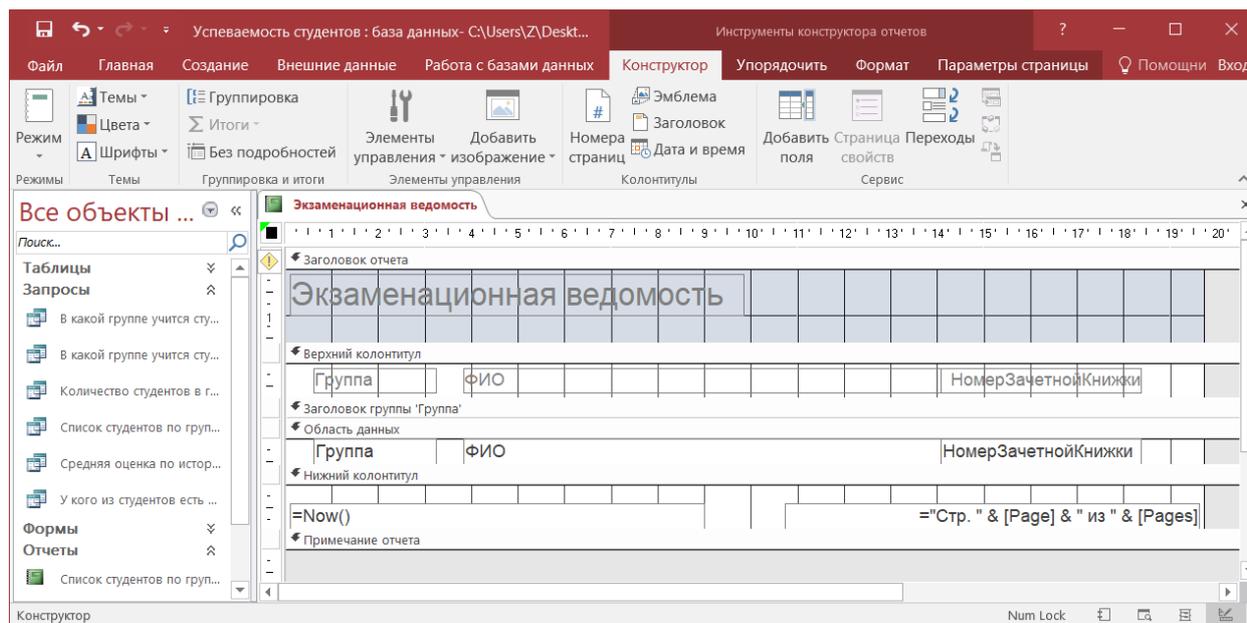


Рисунок 90 – Макет отчета



Просмотрите отчет, перейдя в режим предварительного просмотра и указав группу, для которой строится ведомость (рисунок 93).

Экзаменационная ведомость		
Группа	06-113-2045-1	25 июля 2024 г.
ФИО студента	Номер зачетной книжки	Оценка
Иванов А. С.	20412345	
Петров К. В.	20412346	

Стр. 1 из 1

Рисунок 93 – Пример отчета «Экзаменационная ведомость»

При необходимости отформатируйте поля и надписи так, чтобы ведомость выглядела корректно. Для форматирования используйте вкладку «Макет» окна свойств, которое вызывается нажатием правой кнопки мыши на элементе и выбором пункта «Свойства», а также инструменты вкладки «Формат» (рисунок 94). Переходите из режима «Конструктор» в режим «Предварительный просмотр» и обратно, корректируйте макет до получения желаемого результата.

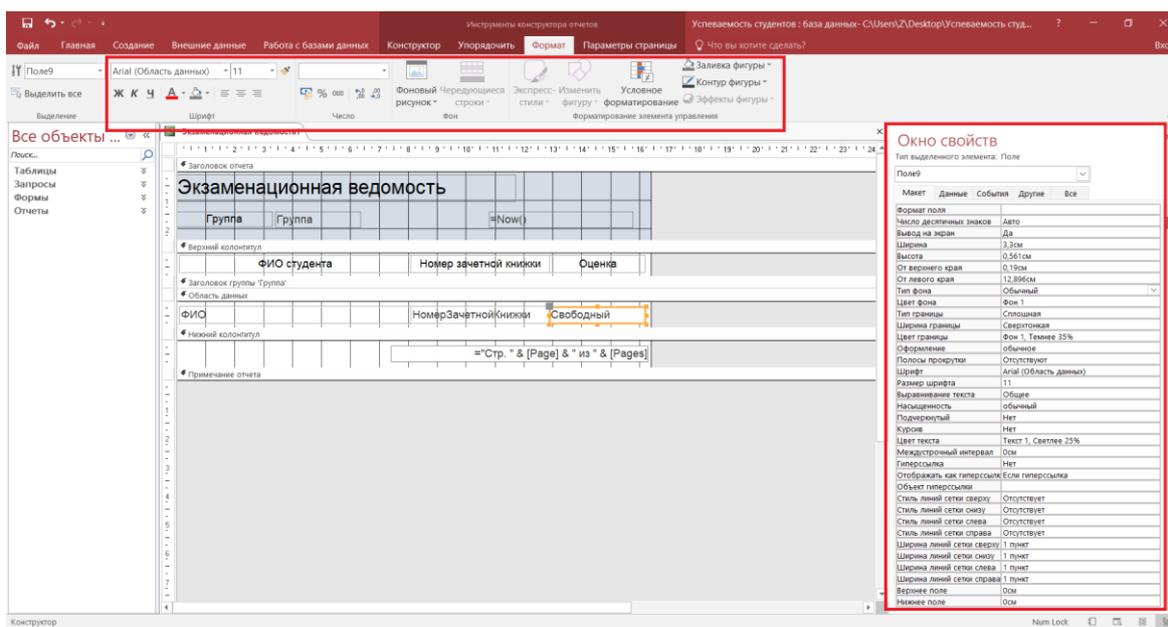


Рисунок 94 – Инструменты для форматирования отчета

## Задания для самостоятельной работы

Создайте отчет на основании запроса «Количество студентов по группам», а также для всех запросов, созданных в рамках самостоятельной работы на шаге 5. Оцените, какие из запросов имеет смысл представлять в виде отчетов, а какие нет.

### Шаг 7. Создание макросов

Создайте макрос для открытия запроса «Список студентов по группам».

На вкладке «Создание» выберите пункт «Макрос» (рисунок 95).

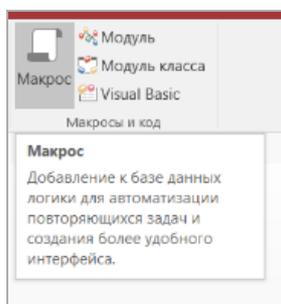


Рисунок 95 – Создание макроса

Выберите необходимую макрокоманду «ОткрытьЗапрос» (рисунок 96).

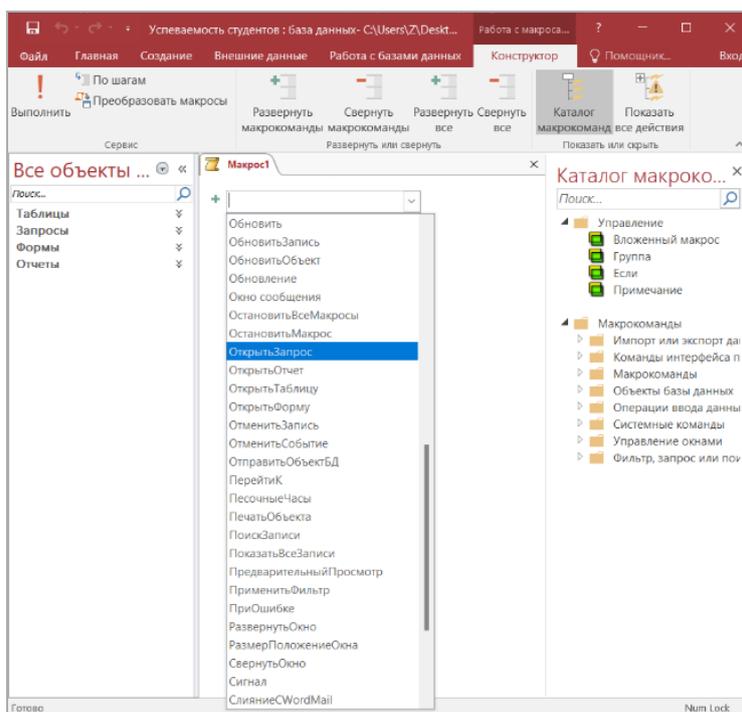


Рисунок 96 – Выбор макрокоманд

В поле «Имя запроса» выберите запрос «Список студентов по группам» (рисунок 97).

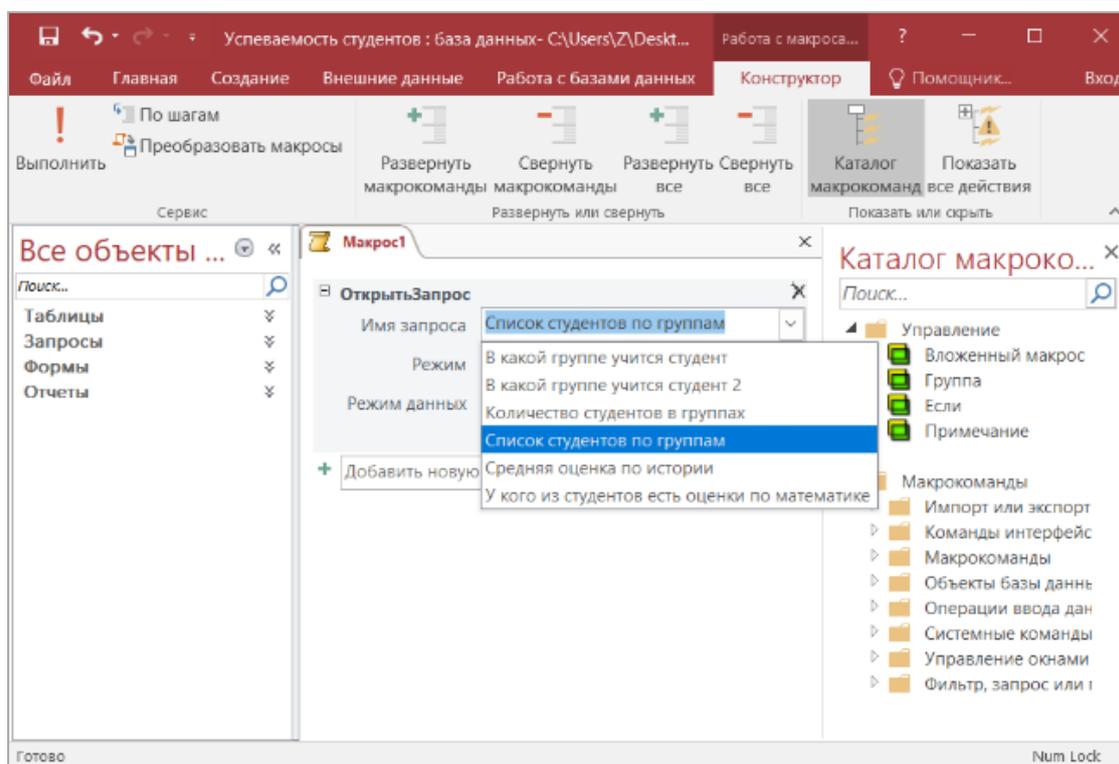


Рисунок 97 – Выбор запроса для открытия

В графе «Режим» установите значение «Таблица», в графе «Режим данных» – «Изменение» (рисунок 98).

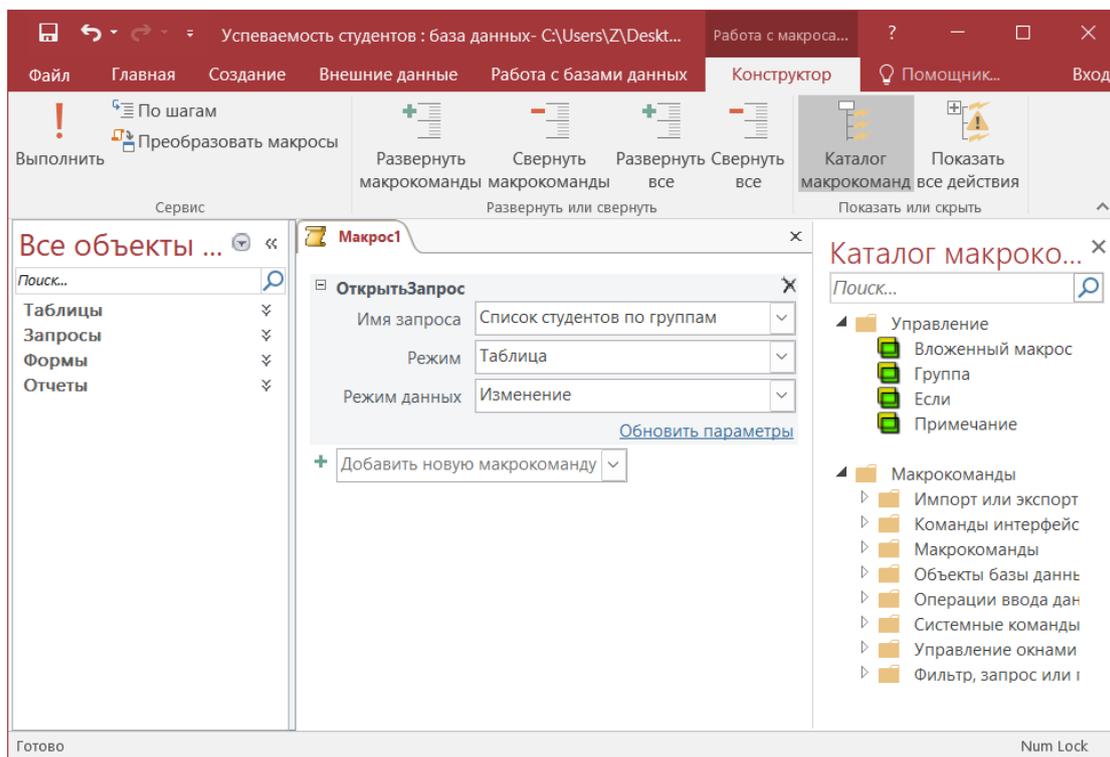


Рисунок 98 – Задание параметров макрокоманды

Нажмите кнопку «Выполнить» на вкладке «Конструктор» (рисунок 99).

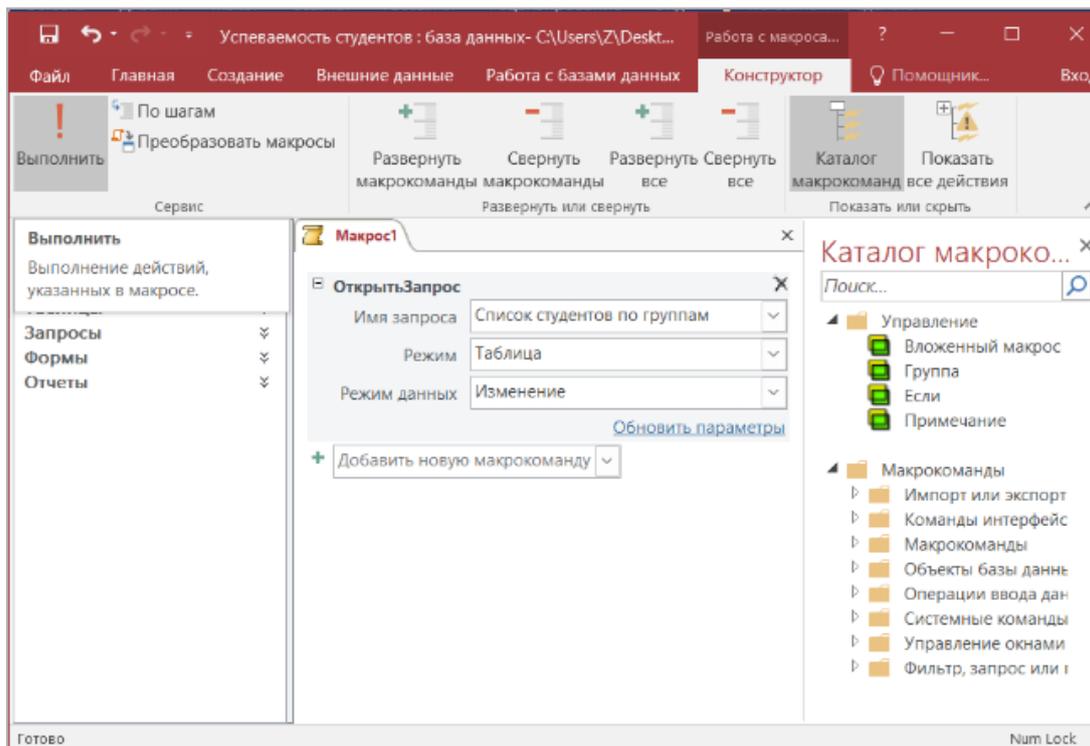


Рисунок 99 – Запуск макроса

Сохраните макрос, присвоив ему имя «Открыть список студентов по группам», выберите группу, для которой будет выполняться запрос, убедитесь, что открылся требуемый запрос.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельно создайте макросы для открытия запросов:

- «Количество студентов по группам»;
- «В какой группе учится студент».

Шаг 8. Создание кнопочной формы

Создайте кнопочную форму для управления разработанной базой данных, которая будет включать в себя четыре страницы:

1. Главная кнопочная форма.
2. Ввод и просмотр данных.
3. Запросы к базе данных.
4. Просмотр и печать отчетов.

Создание кнопочной формы осуществляется с помощью надстройки «Диспетчер кнопочных форм». Она может по умолчанию не размещаться на панелях инструментов, поэтому при отсутствии подобной кнопки на панели «Работа с базами данных» необходимо добавить команду вызова Диспетчера кнопочных форм на панель быстрого доступа. Для этого в меню «Файл» выберите пункт «Параметры» (рисунок 100).

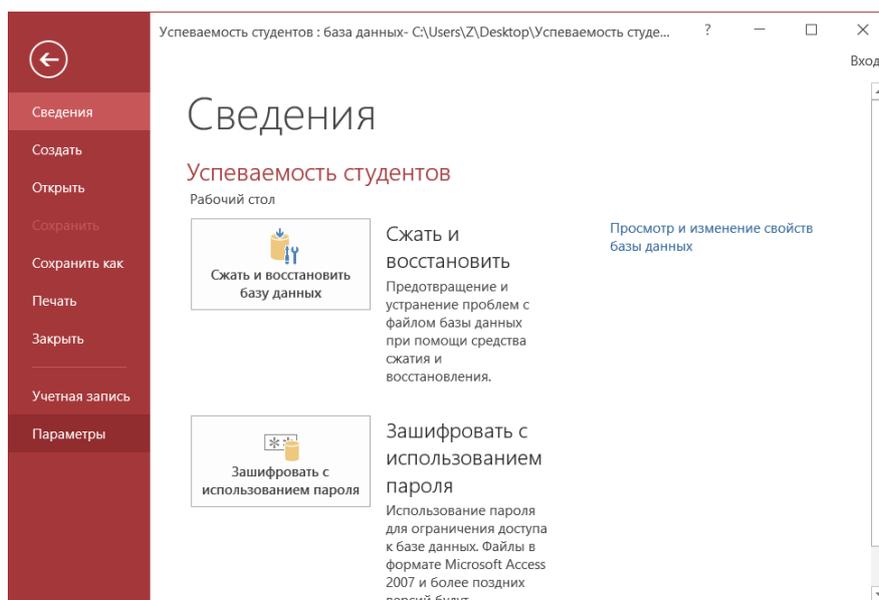


Рисунок 100 – Открытие параметров MS Access

В пункте меню «Панель быстрого доступа» выполните следующие действия (рисунок 101):

1. В графе «Выбрать команды из» установите значение: Вкладка «Работа с базами данных».
2. В окне ниже выберите «Диспетчер кнопочных форм».
3. Нажмите кнопку «Добавить >>>».
4. Убедитесь, что данный пункт появился в окне справа.
5. Нажмите кнопку «ОК».

Убедитесь, что кнопка «Диспетчер кнопочных форм» появилась на панели быстрого доступа, которая располагается над основными панелями (рисунок 102).

Нажмите появившуюся кнопку для запуска Диспетчера кнопочных форм.

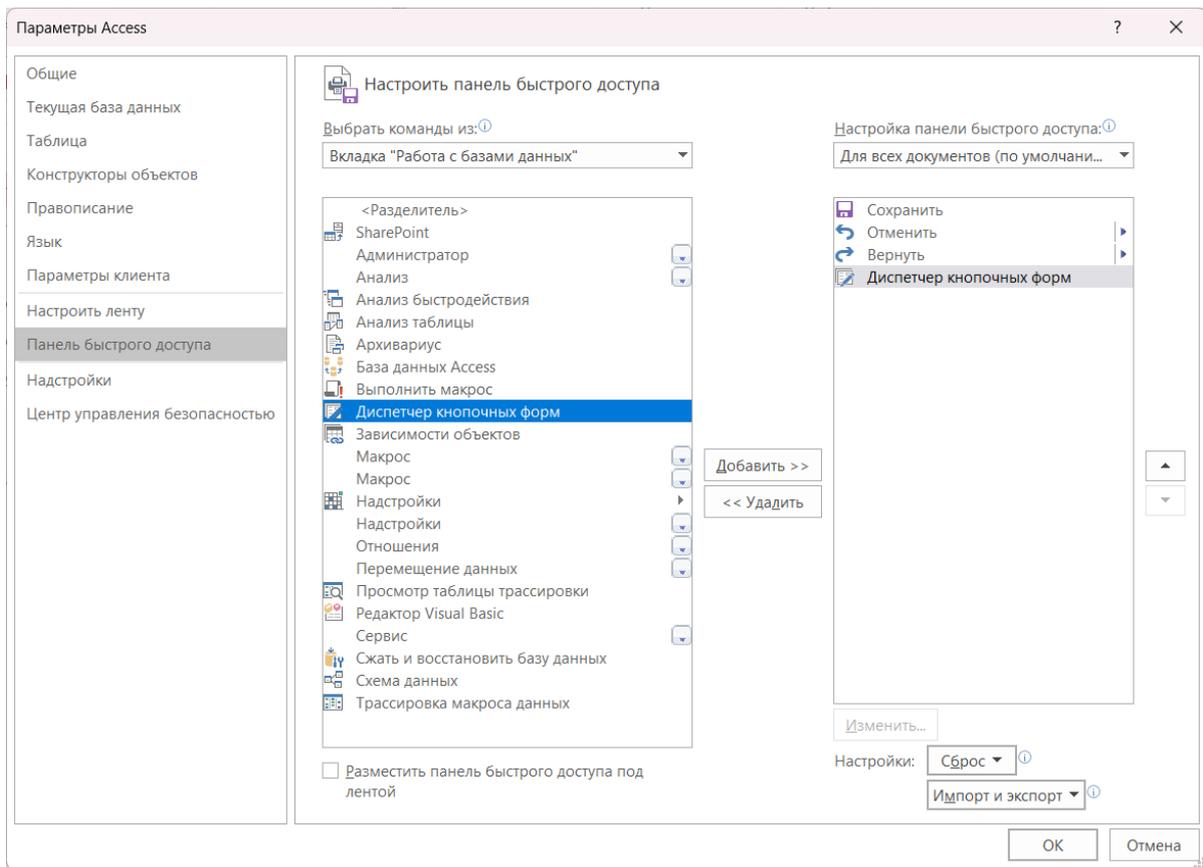


Рисунок 101 – Добавление кнопки в панель быстрого доступа

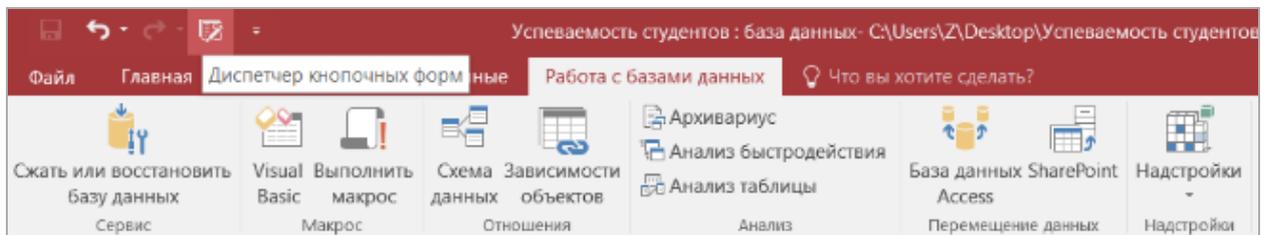


Рисунок 102 – Кнопка «Диспетчер кнопочных форм» на панели быстрого доступа

При вызове Диспетчера кнопочных форм появится следующее окно (рисунок 103). Нажмите кнопку «Да».

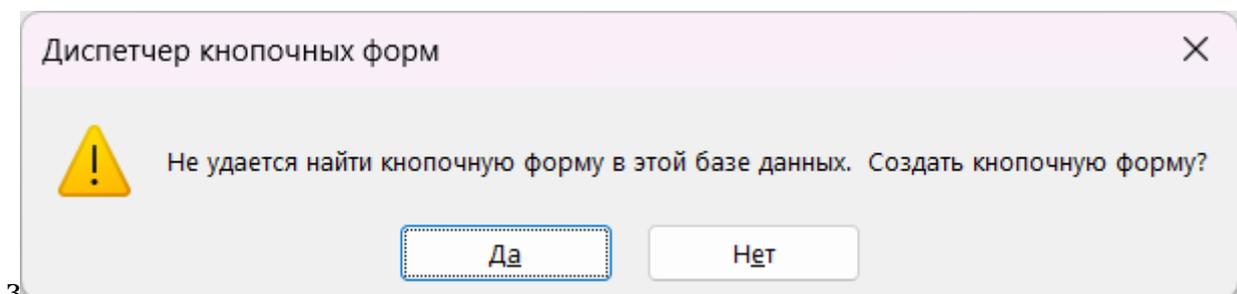


Рисунок 103 – Запуск Диспетчера кнопочных форм

По умолчанию Диспетчер кнопочных форм создает одну страницу – «Главная кнопочная форма (рисунок 104).

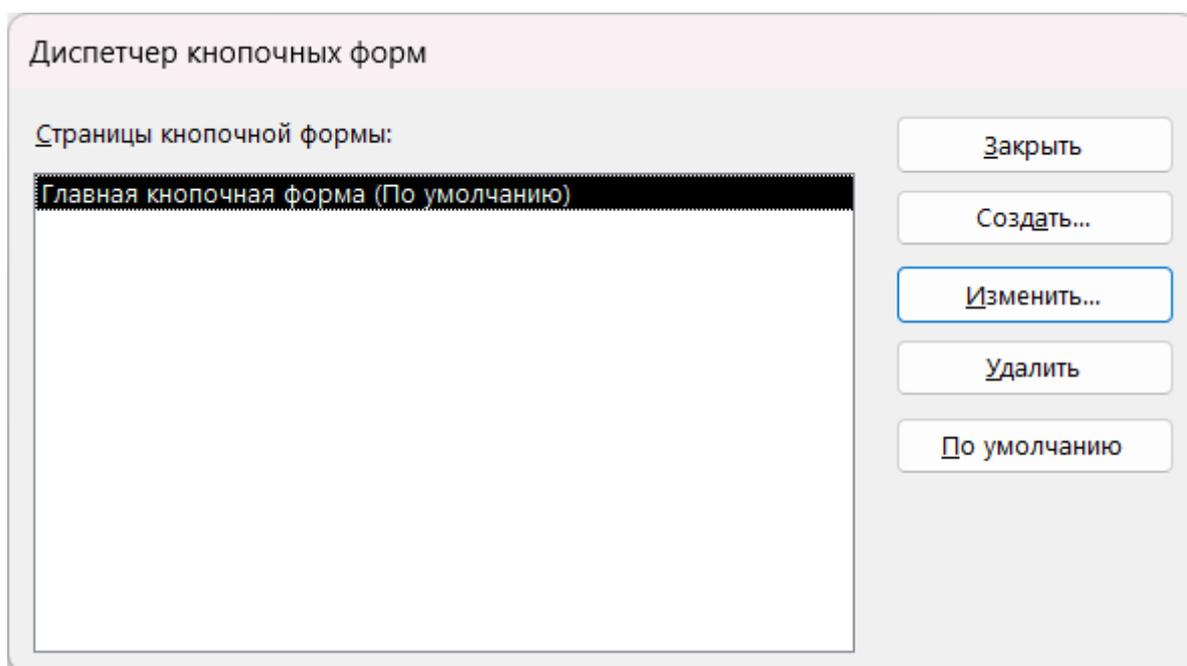


Рисунок 104 – Страницы кнопочной формы

Добавьте страницу «Ввод и просмотр данных», для этого нажмите кнопку «Создать». В открывшемся окне введите имя страницы (рисунок 105).

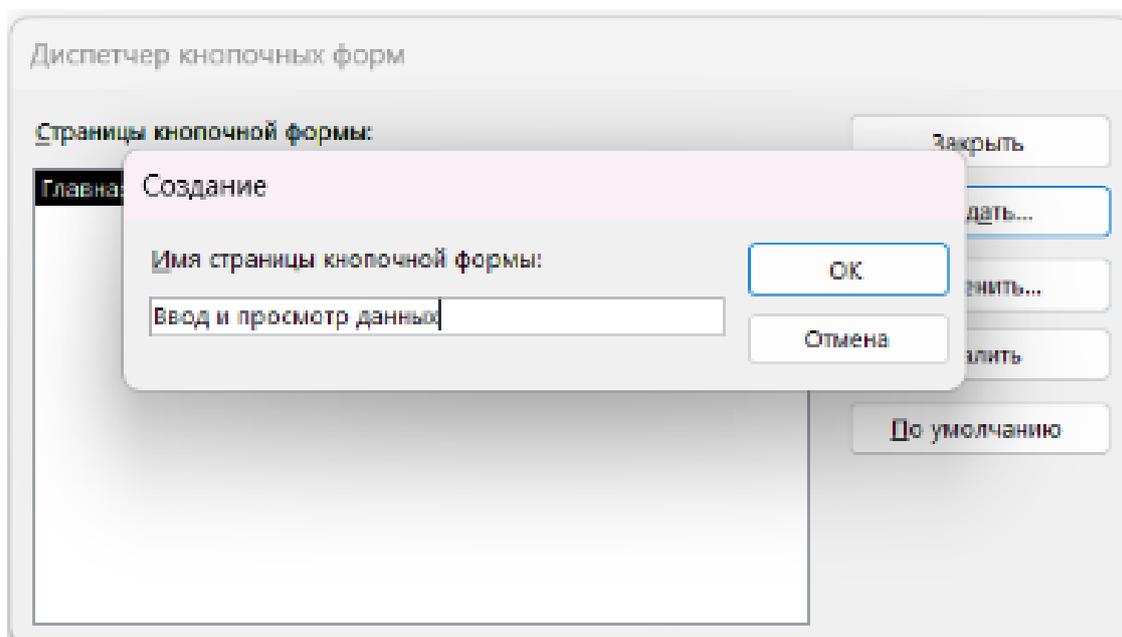


Рисунок 105 – Создание страницы кнопочной формы

Аналогично создайте еще две страницы (рисунок 106):

- «Запросы к базе данных»;
- «Просмотр и печать отчетов».

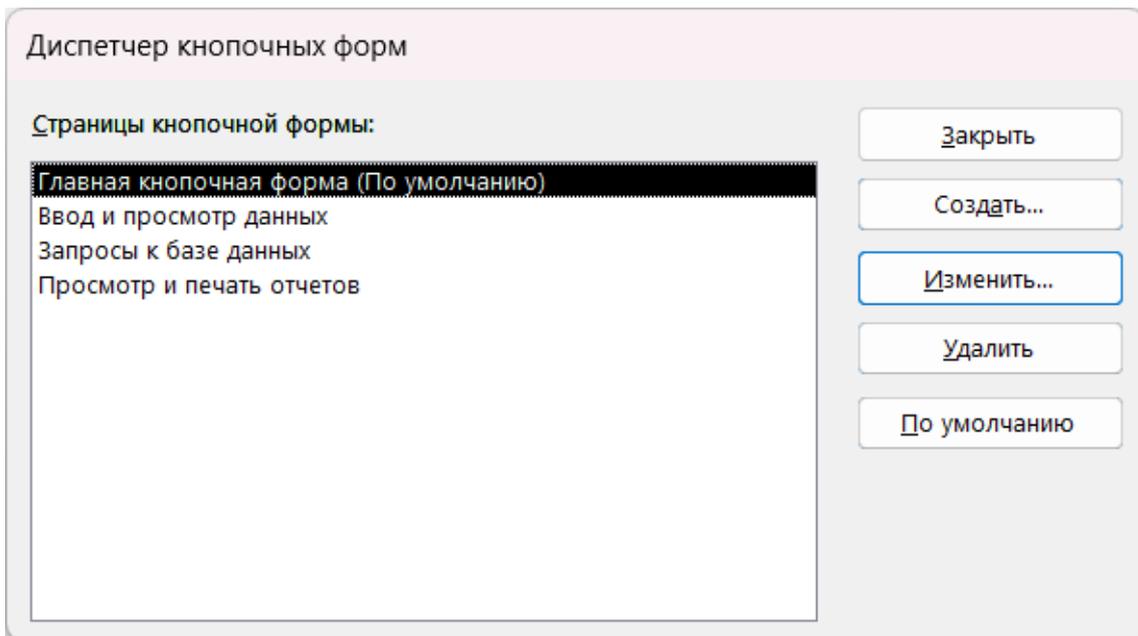


Рисунок 106 – Перечень созданных страниц кнопочной формы

Осуществите настройку главной кнопочной формы, для этого выделите ее в окне страниц кнопочной формы и нажмите кнопку «Изменить».

Для создания элементов кнопочной формы нажмите кнопку «Создать» (рисунок 107).

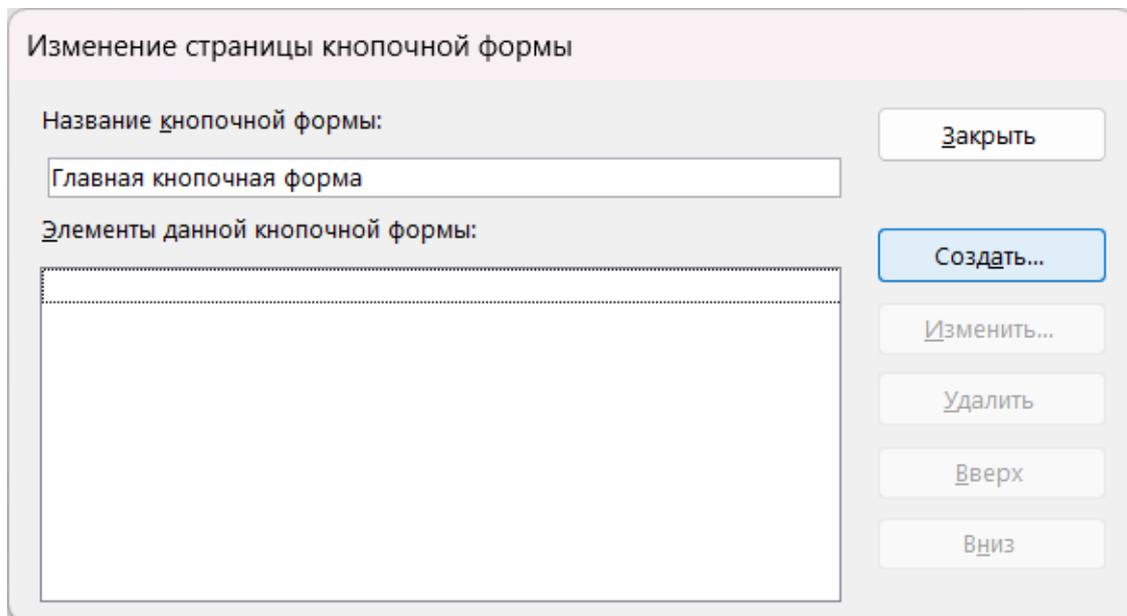


Рисунок 107 – Изменение страницы кнопочной формы

В открывшемся окне в графе текст введите «Ввод и просмотр данных», в графе «Команда» установите «Перейти к кнопочной форме», в графе «Кнопочная форма» выберите из списка форму «Ввод и просмотр данных» (рисунок 108).

Изменение элемента кнопочной формы

Текст:

Команда:

Кнопочная форма:

Рисунок 108 – Добавление элементов кнопочной формы

В перечне элементов данной кнопочной формы появился новый элемент (рисунок 109).

Изменение страницы кнопочной формы

Название кнопочной формы:

Элементы данной кнопочной формы:

Рисунок 109 – Новый элемент кнопочной формы

Аналогично добавьте элементы, позволяющие переходить на страницы «Запросы к базе данных» и «Просмотр и печать отчетов» (рисунок 110).

Изменение страницы кнопочной формы

Название кнопочной формы:

Элементы данной кнопочной формы:

Рисунок 110 – Элементы главной кнопочной формы

Для страницы «Ввод и просмотр данных» создайте следующие элементы управления (таблица 6).

Таблица 6 – Элементы управления страницы «Ввод и просмотр данных»

Текст	Команда	Форма
Ввод данных о группах и студентах	Открыть форму для изменения	Группы1
Ввод заданий по истории	Открыть форму для изменения	ИсторияФОС
Ввод заданий по математике	Открыть форму для изменения	МатематикаФОС
Ввод оценок по истории	Открыть форму для изменения	История
Ввод оценок по математике	Открыть форму для изменения	Математика
Возврат к главной кнопочной форме	Перейти к кнопочной форме	Главная кнопочная форма

В результате выполненных действий страница элементов кнопочной формы «Ввод и просмотр данных» должна выглядеть следующим образом (рисунок 111):

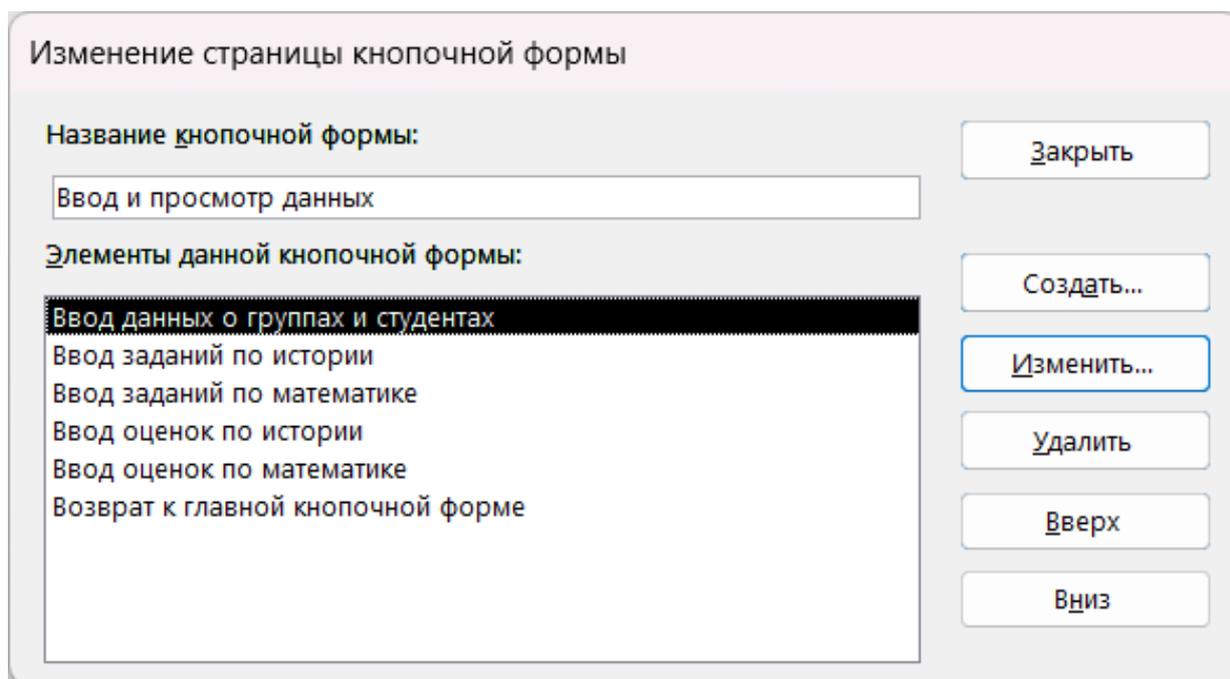


Рисунок 111 – Элементы управления страницы кнопочной формы «Ввод и просмотр данных»

Для создания элементов страницы «Запросы к базе данных» необходимо использовать ранее созданные макросы, выполняющие открытие запросов. Создайте на данной странице следующие элементы управления (таблица 7):

Таблица 7 – Элементы управления страницы «Запросы к базе данных»

Текст	Команда	Макрос
Открытие списка студентов	Выполнить макрос	Открыть список студентов по группам
Расчет количества студентов в группах	Выполнить макрос	Открыть запрос Количество студентов в группах
Группа, в которой учится студент	Выполнить макрос	Открыть запрос В какой группе учится студент
Возврат к главной кнопочной форме	Перейти к кнопочной форме	Главная кнопочная форма

Страница элементов кнопочной формы «Запросы к базе данных» будет выглядеть следующим образом (рисунок 112):

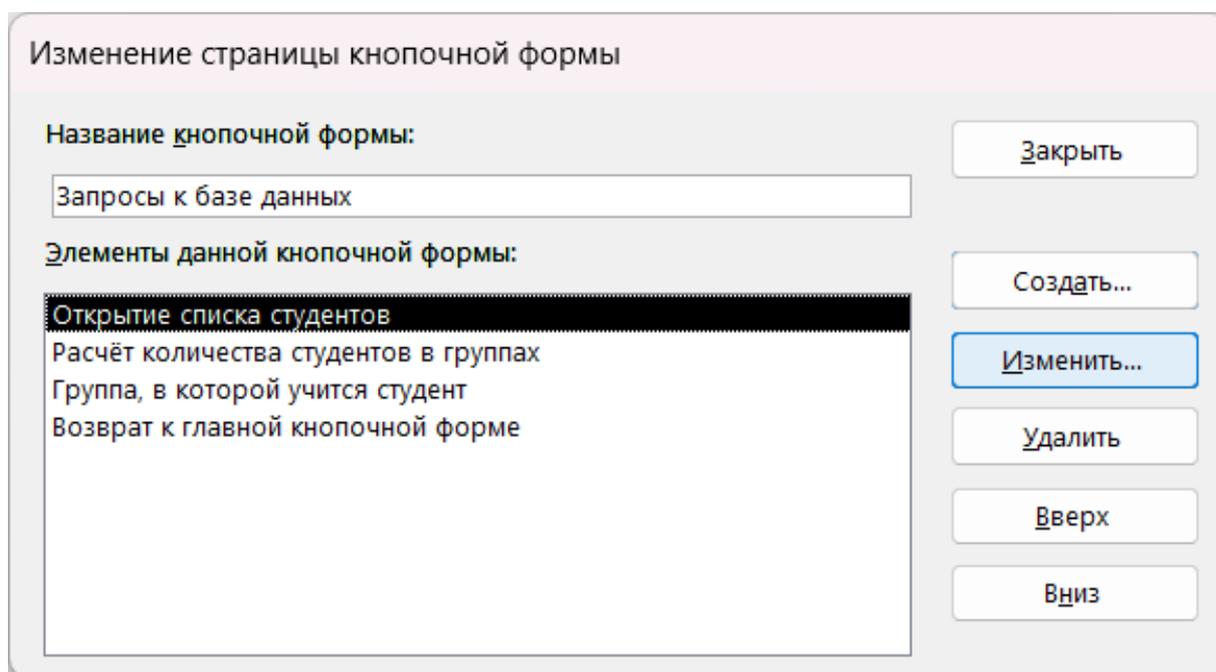


Рисунок 112 – Элементы управления страницы кнопочной формы «Запросы к базе данных»

Для кнопочной формы «Просмотр и печать отчетов» создайте следующие элементы управления (таблица 8):

Таблица 8 – Элементы управления страницы «Просмотр и печать отчетов»

Текст	Команда	Отчет
Списки студентов	Открыть отчет	Список студентов по группам
Количество студентов	Открыть отчет	Количество студентов в группах
Экзаменационная ведомость	Открыть отчет	Экзаменационная ведомость
Возврат к главной кнопочной форме	Перейти к кнопочной форме	Главная кнопочная форма

В результате должна получиться следующая страница элементов кнопочной формы (рисунок 113):

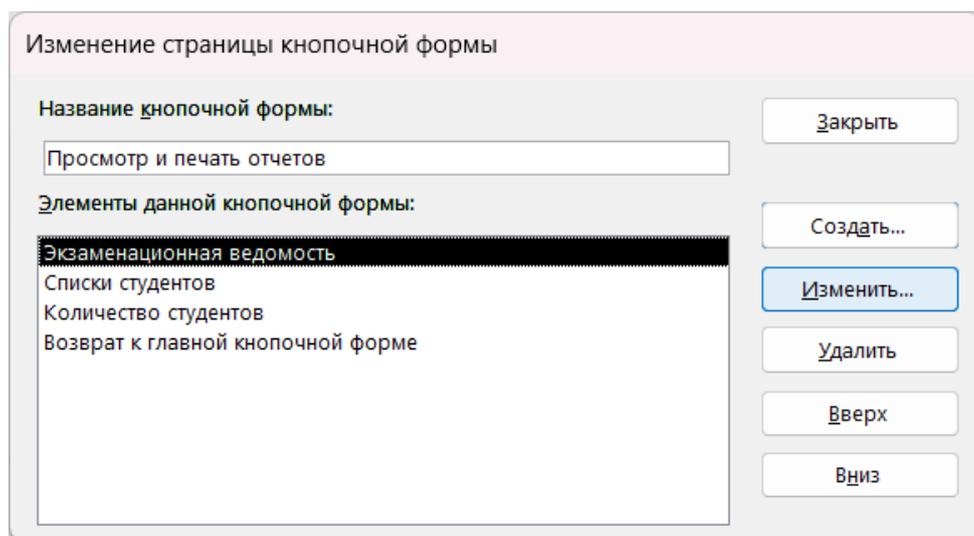


Рисунок 113 – Элементы управления страницы кнопочной формы «Просмотр и печать отчетов»

Протестируйте полученную кнопочную форму, убедитесь, что все элементы управления созданы без ошибок и выполняют необходимые функции.

Страницы кнопочной формы должны иметь следующий вид (рисунки 114–117).

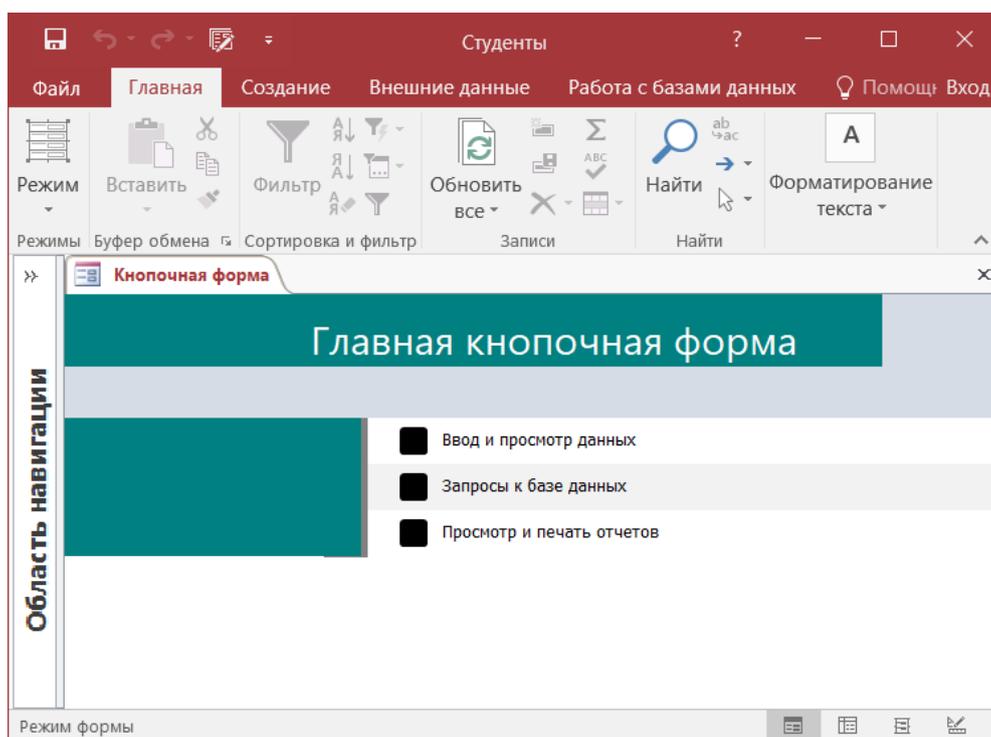


Рисунок 114 – Вид главной кнопочной формы базы данных

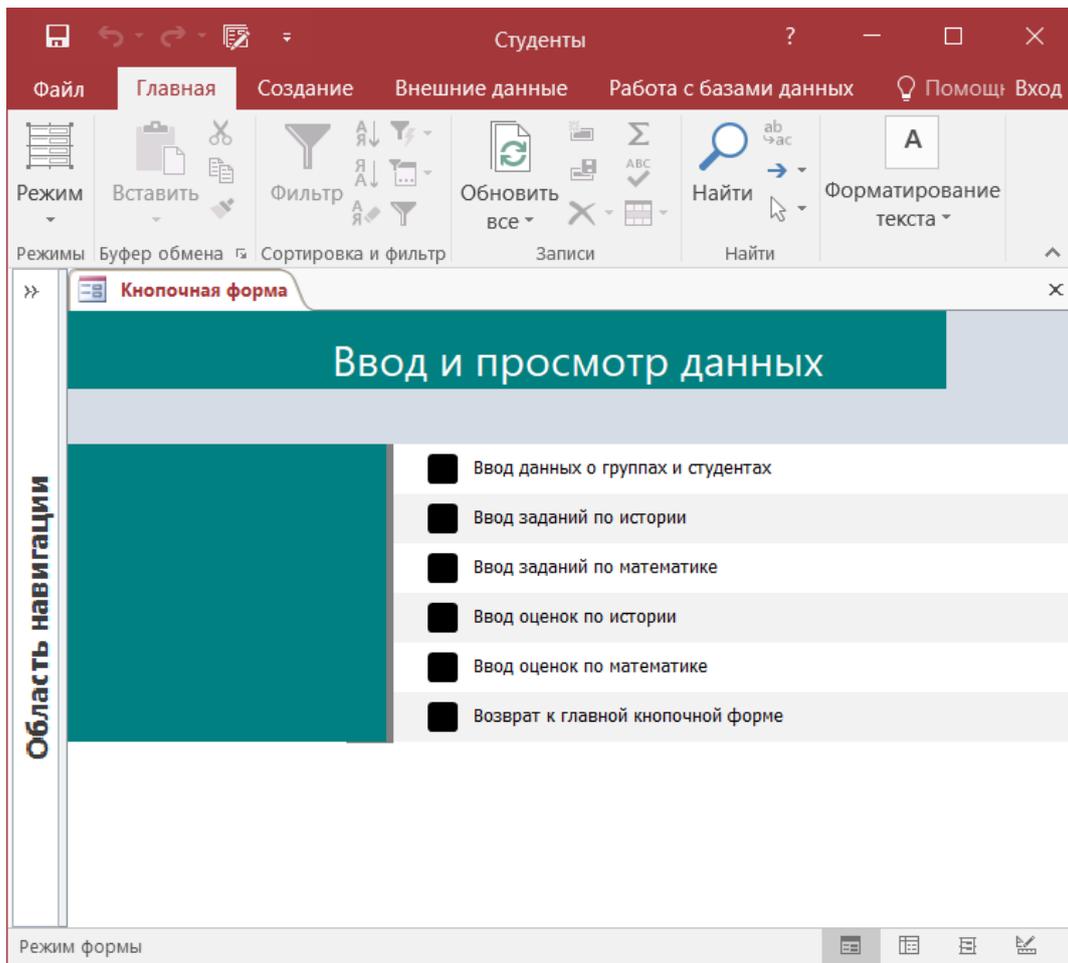


Рисунок 115 – Вид кнопочной формы «Ввод и просмотр данных»

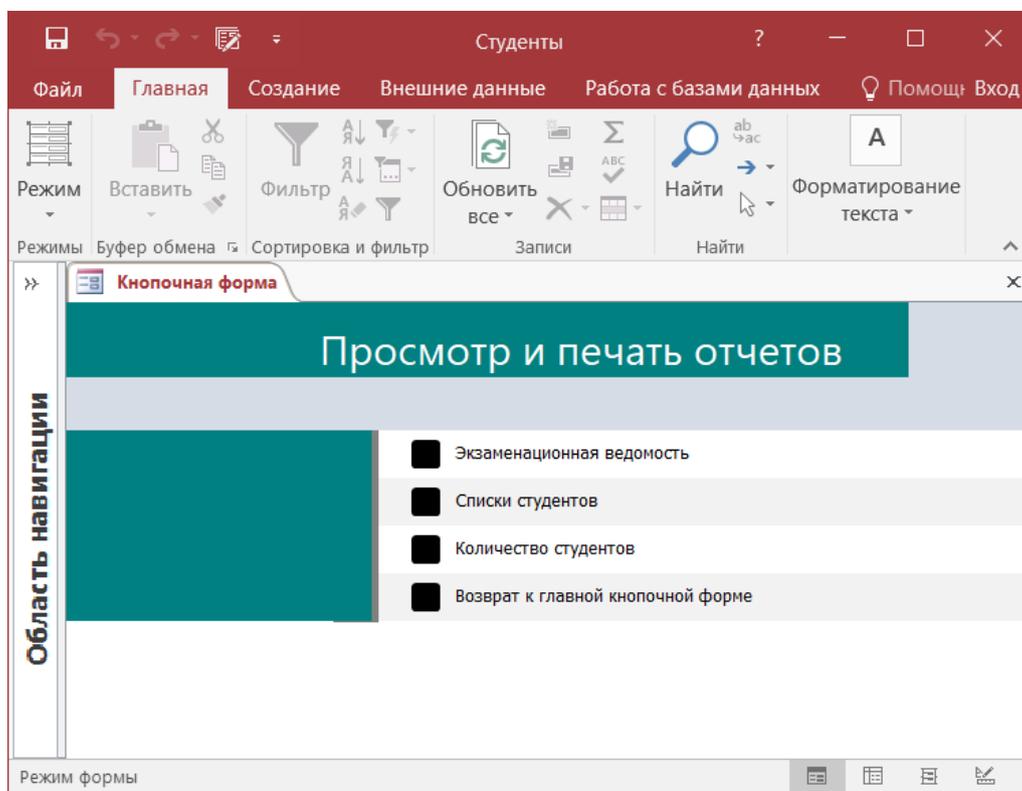


Рисунок 116 – Вид кнопочной формы «Запросы к базе данных»

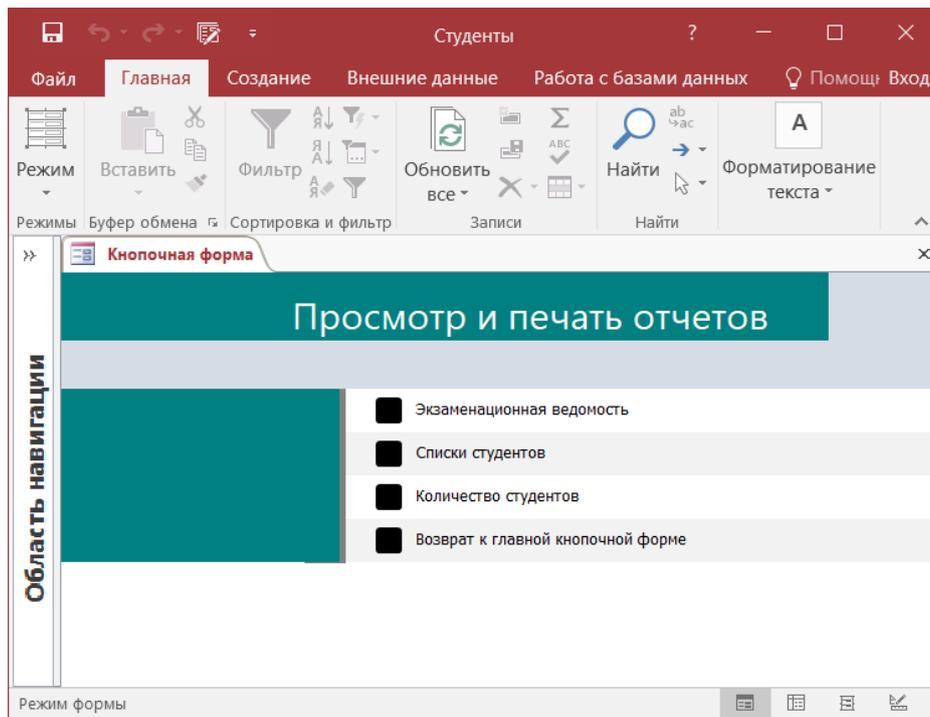


Рисунок 117 – Вид кнопочной формы «Просмотр и печать отчетов»

Выполните настройку автозапуска главной кнопочной формы при открытии базы данных. Для этого в меню «Файл» откройте пункт «Параметры». В меню слева выберите «Текущая база данных». Укажите параметры: заголовок приложения – «Студенты», форма просмотра – Кнопочная форма (рисунок 118). По желанию добавьте значок приложения. Остальные параметры оставьте без изменений.

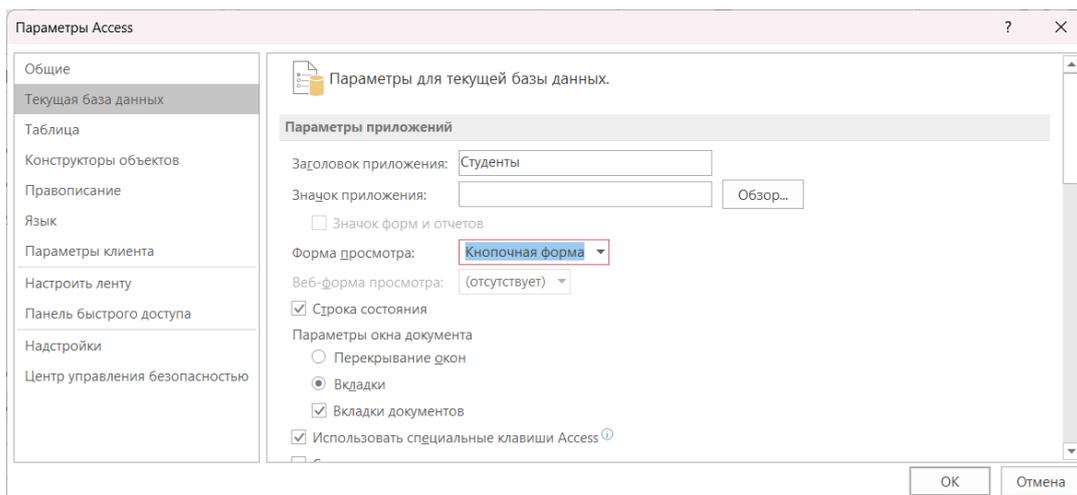


Рисунок 118 – Настройка автозапуска главной кнопочной формы

Для удобства эксплуатации добавьте на главную кнопочную форму кнопку «Выход», указав команду «Выйти из приложения» (рисунок 119).

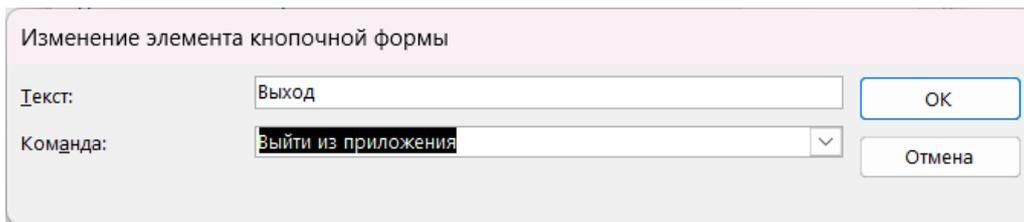


Рисунок 119 – Настройка кнопки выхода из приложения

Страница элементов управления главной кнопочной формы приобретет следующий вид (рисунок 120) и при запуске будет выглядеть следующим образом (рисунок 121).

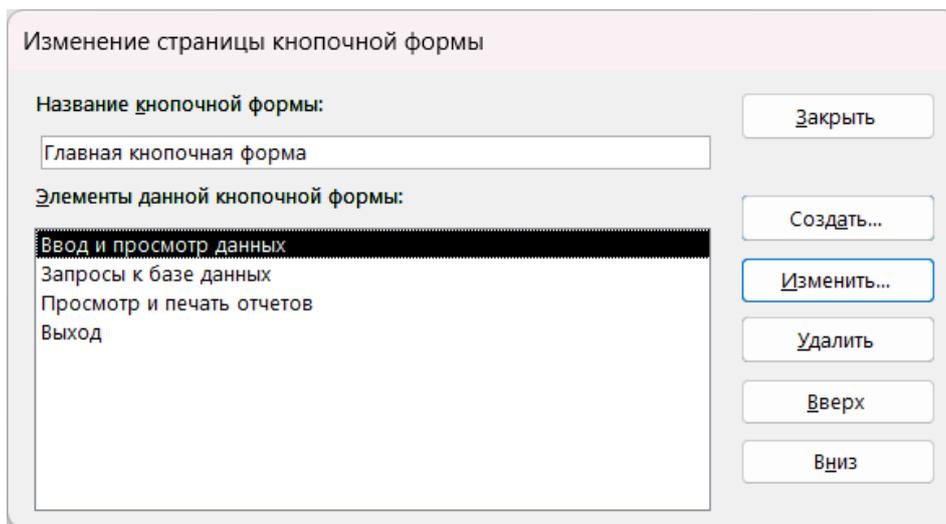


Рисунок 120 – Страница элементов главной кнопочной формы

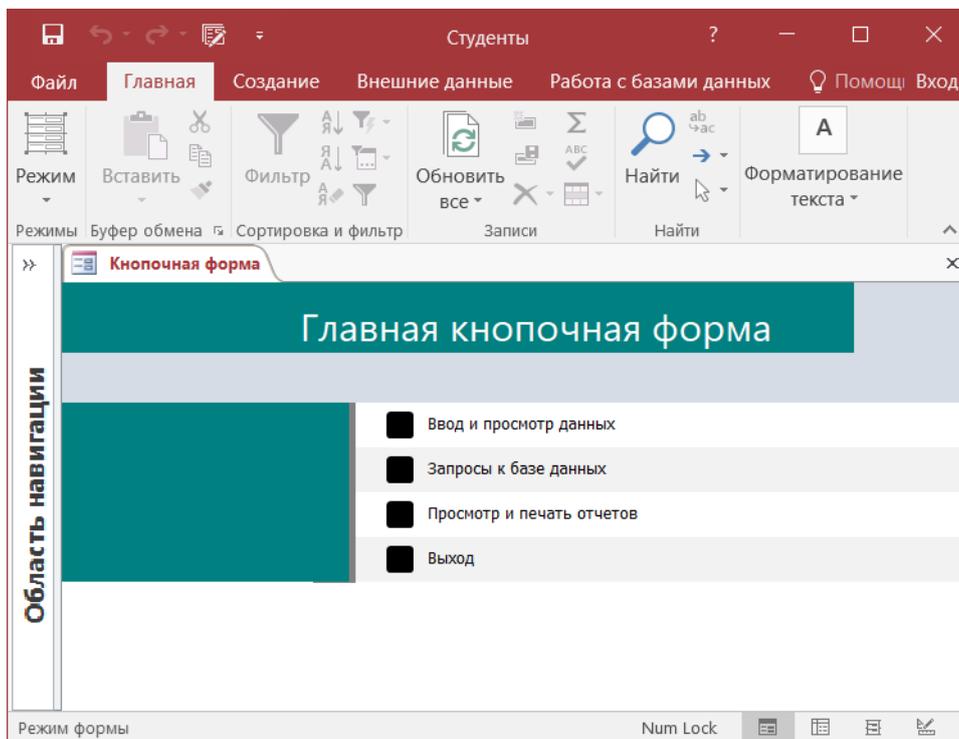


Рисунок 121 – Вид главной кнопочной формы

Для предотвращения проблем с файлом базы данных необходимо выполнить ее сжатие и восстановление. Для этого зайдите в меню «Файл» и в пункте «Сведения» нажмите кнопку «Сжать и восстановить базу данных» (рисунок 122).

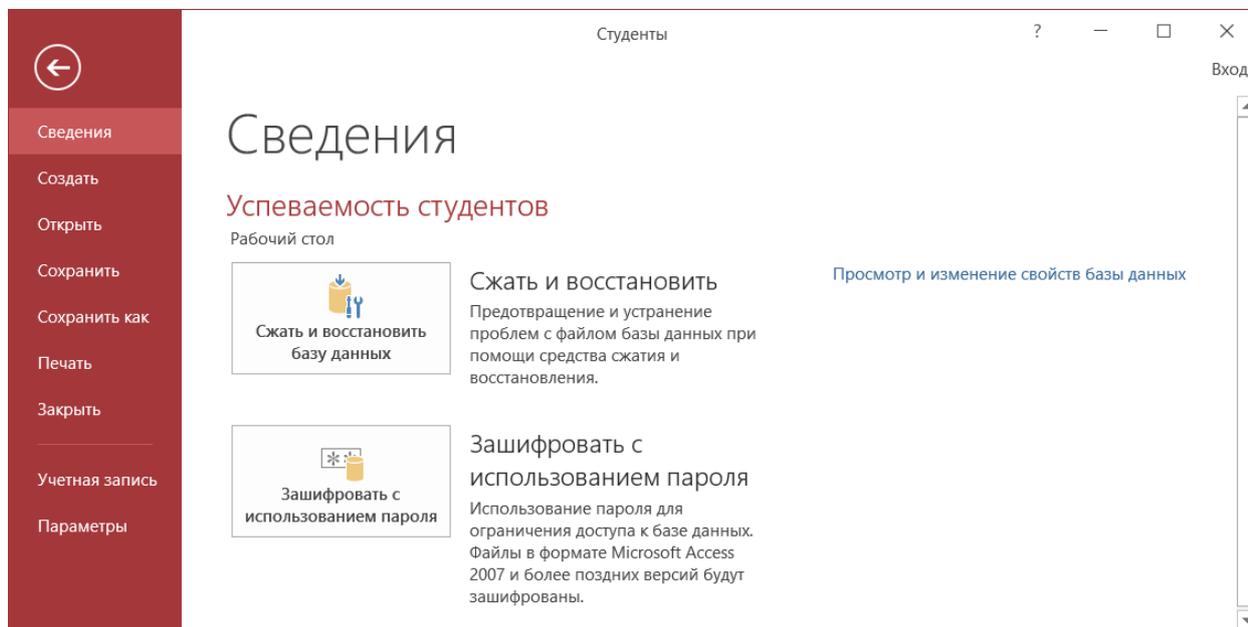


Рисунок 122 – Сжатие и восстановление базы данных

### Задания для самостоятельной работы

Добавьте на страницу кнопочной формы «Запросы к базе данных» элементы управления для открытия всех ранее созданных запросов. Для этого создайте соответствующие макросы, позволяющие открывать указанные запросы.

На страницу кнопочной формы «Просмотр и печать отчетов» добавьте элементы управления, позволяющие открывать все ранее созданные запросы.

Выполните повторное сжатие и восстановление базы данных.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексанян А. Полный словарь для работы с базами данных // SF Education : [сайт]. – 2020. – URL: <https://blog.sf.education/polnyj-slovar-dlya-raboty-s-bazami-dannyh/> (дата обращения: 30.07.2024).
2. Богун О. Ф. Основные понятия и термины Access // Информационные технологии управления : [сайт]. – URL: <https://itpsi.narod.ru/bdop.htm> (дата обращения: 30.07.2024).
3. Введение в использование типов данных и свойств полей // Microsoft : [сайт]. – URL: <https://support.microsoft.com/ru-ru/topic/введение-в-использование-типов-данных-и-свойств-полей-30ad644f-946c-442e-8bd2-be067361987c> (дата обращения: 30.07.2024).
4. Глоссарий по управлению данными // SAP : [сайт]. – URL: <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/insights/data-management-glossary.html> (дата обращения: 30.07.2024).
5. **Мадудин, В. Н.** Информатика : *Учебное пособие* / В. Н. Мадудин, И. В. Сафронова ; Уральский социально-экономический институт (филиал) Академии труда и социальных отношений. – Челябинск, 2004. – 356 с. – ISBN 5-89879-070-5. – Текст : *непосредственный*.
6. **Паклин, Н. Б.** Бизнес-аналитика : от данных к знаниям : *учебное пособие* / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 704 с. – *Библиогр.*: с. 690-692. – Текст : *непосредственный*.
7. **Поллак, Г. А.** Аналитические информационные системы поддержки принятия решений на платформе Logiном Community : *учебное пособие* / Г. А. Поллак, И. А. Прохорова. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – 214 с. – *Библиогр.*: с. 211-212. – Текст : *непосредственный*.

8. **Поллак, Г. А.** Современные технологии анализа информации : учебное пособие / Г. А. Поллак – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 115 с. – *Библиогр.: с. 113.* – Текст : *непосредственный.*

9. **Поллак, Г. А.** Современные технологии анализа информации: учебное пособие к практическим работам / Г. А. Поллак – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 99 с. – *Библиогр.: с. 98.* – Текст : *непосредственный.*

10. Редькина Н. С. Руководство по управлению данными исследований // Библиотека для открытой науки : [сайт]. – URL: <http://lib-os.ru/issledovatelyam/rukovodstvo-po-upravleniyu-dannymi-issledovaniy> (дата обращения: 30.07.2024).

11. Что такое ETL? // OCI : [сайт]. – URL: <https://www.oracle.com/cis/integration/what-is-etl/> (дата обращения: 30.07.2024).

12.

*Учебное издание*

**Корчемкина Юлия Валерьевна**

**Уварина Наталья Викторовна**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ  
ДАНЫМИ: БАЗЫ ДАННЫХ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Издательство ЗАО «Библиотека А. Миллера»  
454091, г. Челябинск, ул. Свободы, 159

Подписано в печать 20.08.2024. Формат 60x84/16  
Бумага офсетная. Объем 5,12 усл.-печ.л. Тираж 100 экз.  
Заказ №377.

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ЮУрГГПУ  
454080, Челябинск, пр. Ленина, 69