МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

КАФЕДРА 305

«ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫЕ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ»



Дисциплина «Базы и банки данных»

Отчет по лабораторной работе № 2

«Изучение технологии создания таблиц реляционной базы данных СУБД Access 2021»

Институт №7

Выполнил: студент группы М3О-406С-20

Орлов П.А.

Принял: доцент кафедры 305,

к.т.н. Белобжеский Л.А.

Цель работы:

Изучение методов создания таблиц и связей между ними в реляционной базе данных, создаваемой с помощью системы управления базой данных (СУБД) Access 2021.

Задание:

1. Ознакомиться с прилагаемым методическим материалом по созданию БД и таблиц на примере реляционной базы данных «Учебный процесс» СУБД Access 2021 (или с любой другой литературой по СУБД Access 2021 MSO);
2. Используя СУБД Access 2021, создать свой файл базы данных. При создании имени БД необходимо использовать кодировку следующего вида, обеспечивающую различные имена: Уч пpGrStGod.accdb. Здесь Уч пр определяет смысловое название БД, Gr - сокращенный номер группы, St - номер студента в списке группы, God - две цифры года разработки. Т.е. GrStGod — это код студента-разработчика. Например, для студента из группы М3О-408С, имеющего в списке группы номер 5, год разработки 2021 - название БД должно быть Уч пp8521.accdb;
3. В окне базы данных откройте вкладку Создание, нажмите кнопку конструктор таблиц и начните создание таблиц БД «Учебный процесс», которые описаны в методическом материале. Для имен полей следует использовать буквы и код студента-разработчика. Подпись поля следует делать по-русски. Размеры некоторых полей следует выбирать, учитывая специфику МАИ. Первичный ключ нужно выбирать так, как описано в методическом материале, не допуская использования в качестве первичного ключа типа данных Счетчик, который предлагается автоматически, если разработчик забыл создать первичный ключ;
4. Провести проверку созданных индексов. В нашем случае индексы должны создаваться автоматически только для первичных ключей (PrimaryKey). Остальные индексы возникают из-за некорректного способа задания параметров и их необходимо удалить;
5. Ввести в таблицы данные;
6. Создать схему данных. При этом необходимо установить все «галочки» для поддержания целостности БД и каскадных операций. Ввести данные во все таблицы. Открыть одновременно таблицы Группа, Студент, Изучение и Успеваемость. Обеспечить наличие данных в этих таблицах для студентов хотя бы двух групп. Проверить выполнение каскадных операций изменения и удаления. Для этого в таблице Группа изменить номер той группы, которая имеется в таблице Успеваемость и других открытых таблицах. Аналогичным образом проверить возможность удаления номера группы. Если это так, то следует перейти к созданию скорректированной схемы данных. Если же в этой схеме данных работают все каскадные операции, то следует еще раз проверить правильность установки каскадных операций и правильное заполнение данными всех таблиц.
7. Создать скорректированную схему данных, учитывающую недостатки предыдущей схемы данных. При этом необходимо внести коррективы в структуру таблиц СТУДЕНТ и УСПЕВАЕМОСТЬ. Предварительно ознакомьтесь с материалом о модификации структуры БД. Путем установки «галочек» обеспечьте целостность данных, а также их каскадное обновление и удаление. Введите данные, соответствующие учебному процессу в МАИ. Проведите проверку каскадных операций изменения и удаления. Также выясните оставшиеся недостатки в целостности данных, вызванные низкой нормальной формой таблицы Успеваемость. Для этого переведите студента в другую существующую группу и затем проверьте информацию об этом переводе в таблице Успеваемость. Самостоятельно сформулируйте вывод.

Согласно заданию, необходимо создать БД «Учебный процесс», используя данные студентов и преподавателей института №7 МАИ. Всю информацию по номерам групп, кафедрам и преподавателям возьмём с официального сайта МАИ.

Институт № 7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» готовит специалистов в области робототехники и систем оснащения летательных аппаратов.

В партнёрстве с ведущими организациями оборонно-промышленного комплекса институт реализует программы подготовки бакалавриата, базового высшего образования, магистратуры, а также программы подготовки по научным специальностям (аспирантура, докторантура) и программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации.

В рамках обучения студенты разрабатывают прицельно-навигационные системы для авиационных комплексов, алгоритмы интеллектуального управления группами беспилотных летательных аппаратов, системы автоматического поиска, обнаружения, оценки координат и распознавания различных объектов.

Выпускники института №7 проектируют системы оснащения ЛА и компьютерного зрения, разрабатывают интеллектуальные робототехнические комплексы различного назначения, а также специальную и медицинскую технику.

В состав института № 7 входят учебные, научно-исследовательские и инженерные лаборатории, оснащённые натурными образцами техники в области бомбардировочного и стрелково-пушечного вооружения, управляемых авиационных средств поражения, робототехники и искусственного интеллекта, элементов гидро-, электро- и пневмоавтоматики летательных аппаратов и др.

В институте действует шесть кафедр, две из которых являются базовыми:

* *Кафедра 701 «Авиационные робототехнические системы»*

В состав кафедры входят лаборатории: «Артиллерийское вооружение», «Бомбардировочное вооружение» и «Ракетное вооружение».

На кафедре работают высококвалифицированные преподаватели-совместители — сотрудники таких ведущих предприятий, как АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», АО «ГосМКБ „Вымпел“ им. И. И. Торопова», АО «МПП им. В. В. Чернышева».

Кафедра осуществляет подготовку специалистов и научно-педагогических кадров (аспирантура) для решения задач в области конструирования, проектирования, моделирования, экспериментальной отработки и испытаний систем авиационного вооружения, а также оценки эффективности боевого применения таких систем.

* *Кафедра 702 «Системы приводов авиационно-космической техники»*

Кафедра 702 готовит специалистов по системам приводов, робототехническим приборным устройствам. Основными направлениями подготовки специалистов на кафедре являются:

* разработка и применение микропроцессорного управления электро-, гидро-и пневмоприводами;
* применение компьютерных технологий для проектирования, моделирования и управления различными типами приводов.

В процессе обучения студенты получают основательную подготовку в области современной вычислительной техники, приобретают знания и навыки компьютерного проектирования в лабораториях кафедры и на промышленных предприятиях. Выпускники кафедры работают в конструкторских бюро и на объектах аэрокосмического комплекса, везде, где необходима высокая автоматизация процессов. Подготовка, полученная на кафедре, позволяет найти применение своим силам всюду — от серийного завода до коммерческой фирмы.

* *Кафедра 703 «Системное проектирование авиакомплексов»*

Кафедра готовит специалистов системного уровня в части разработки и комплексирования автоматизированных систем управления авиационными комплексами. Выпускники кафедры являются специалистами-системотехниками по автоматизированным системам, имеющими широкое применение в гражданской и военной авиации, медицине, банковской и биржевой деятельности, то есть везде, где вычислительная техника и современные достижения в области искусственного интеллекта помогают решать профессиональные задачи.

Студенты получают знания в области системного проектирования, системного анализа и исследований операций, информационных технологий системного проектирования с применением современных средств программирования; компьютерного, математического, операционного, полунатурного моделирования, теории игр, автоматизированных систем управления и планирования, систем управления базами данных и знаний.

Большинство преподавателей кафедры 703 являются действующими ключевыми сотрудниками ведущих предприятий авиастроительной отрасли, таких как ПАО «Яковлев», ОКБ Сухого ПАО «ОАК», ФГУП «ГосНИИАС», АО «НПО «Прибор», ООО «ЛаБС».

На кафедре ведётся научно-исследовательская деятельность по таким направлениям, как:

* эффективность авиационных комплексов, подсистем и средств их оснащения;
* имитационное моделирование операций применения авиационных комплексов и их средств оснащения;
* бортовые оперативно-советующие экспертные системы помощи экипажу;
* интерактивные автоматизированные системы планирования действий авиации в типовых операциях.

На кафедре созданы научные школы:

* логического анализа живучести и уязвимости сложных функционирующих объектов;
* научных основ управления группами пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов, функционирующих в сложной обстановке;
* бортовых оперативно-советующих экспертных систем помощи экипажу.

В процессе проводимых научных исследований на кафедре создан уникальный программно-моделирующий комплекс планирования и имитационного моделирования операций поражения наземных и морских объектов силами и средствами авиации сухопутного и корабельного базирования.

* *Кафедра 704 «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов»*

Кафедра готовит специалистов в области системного проектирования авиационных комплексов. Выпускники кафедры обладают универсальными знаниями и навыками, способными обеспечить конкурентные преимущества выпускникам в профессиональной деятельности.

Специалисты, аспиранты и студенты кафедры активно участвуют в реализации научных проектов, выполняемых в рамках государственного оборонного заказа, при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда, а также в рамках контрактов с ведущими предприятиями авиационно-космической отрасли по различным научным направлениям, в том числе:

* формирование облика интегрированных информационно-управляющих комплексов перспективных робототехнических систем;
* высокоточное решение прицельно-навигационных задач на основе спутниковых систем навигации (ГЛОНАСС/GPS), в том числе задач навигации робототехническими комплексами;
* создание систем компьютерного зрения, способных проводить автоматический поиск, обнаружение, оценку координат и распознавание различных объектов;
* разработка бортовых индивидуально-адаптированных систем контроля технического состояния самолётов и поддержки управляющих действий лётчиков;
* разработка методов и алгоритмов интеллектуального управления группами разведывательных и ударно-разведывательных беспилотных летательных аппаратов в условиях единого информационно-управляющего поля;
* разработка семейства социальных роботов, реализующих разнообразные функции мониторинга и поддержки жизнедеятельности человека.
* *Кафедра 705Б «Бортовая автоматика беспилотных космических и атмосферных летательных аппаратов»*

Кафедра 705Б основана в 2010 году и осуществляет образовательный процесс на базе ФГУП МОКБ «Марс».

Кафедра готовит специалистов в области систем управления беспилотными летательными аппаратами, способных решать весь комплекс наукоёмких задач проектирования, изготовления и применения встроенных систем управления беспилотными космическими и атмосферными летательными аппаратами.

Студенты, начиная с 1-го курса, 1–2 дня в неделю занимаются на территории базового предприятия. В программу обучения входят фундаментальные основы проектирования систем управления, углублённая технологическая подготовка в области разработки программного обеспечения, навыки автоматизированного проектирования современных микропроцессорных систем, технологии производства высокоточной наукоёмкой продукции.

Научная тематика работы кафедры также во многом определяется интересами базового предприятия. При этом следует учитывать, что ФГУП МОКБ «Марс» занимается не серийным производством, а скорее высокотехнологичным производством уникальной продукции. Каждый новый космический аппарат обладает собственными специфическими характеристиками. Важнейшее значение приобретают исследования и разработки в области автоматизированного проектирования программно-технических систем, поиск новых методов и средств навигации и стабилизации, конструирование новых приборов астронавигации.

Кроме того, в планы научной работы кафедры включаются задачи головных предприятий-разработчиков космических аппаратов — ГКНПЦ им. М. В. Хруничева, НПО им. С. А. Лавочкина, ГосМКБ «Радуга» им. А. Я. Березняка, ЦЭНКИ, ВПК «НПО машиностроения», ЦНИИмаш, ДМЗ им. Н. П. Фёдорова.

* *Кафедра 707Б «Внешнее проектирование и эффективность авиационных комплексов»*

Кафедра 707Б «Внешнее проектирование и эффективность авиационных комплексов» готовит специалистов по направлению подготовки «Специальные организационно-технические системы». Учебный процесс на кафедре построен по «физтеховской модели». Первые два курса студенты обучаются на базе МАИ (кафедра располагает учебным компьютерным классом). Начиная с 3-го курса учебный процесс по специальным предметам переносится на базу ГосНИИАС, что предусматривает использование в обучении студентов теоретического материала и технических возможностей предприятия. Постоянное тесное общение студентов с преподавателями, являющимися ведущими специалистами ГосНИИАС, совместное обсуждение различных научных проблем развивают научный интеллект студентов, закладывают фундамент для развития высокого творческого потенциала будущих научных работников.

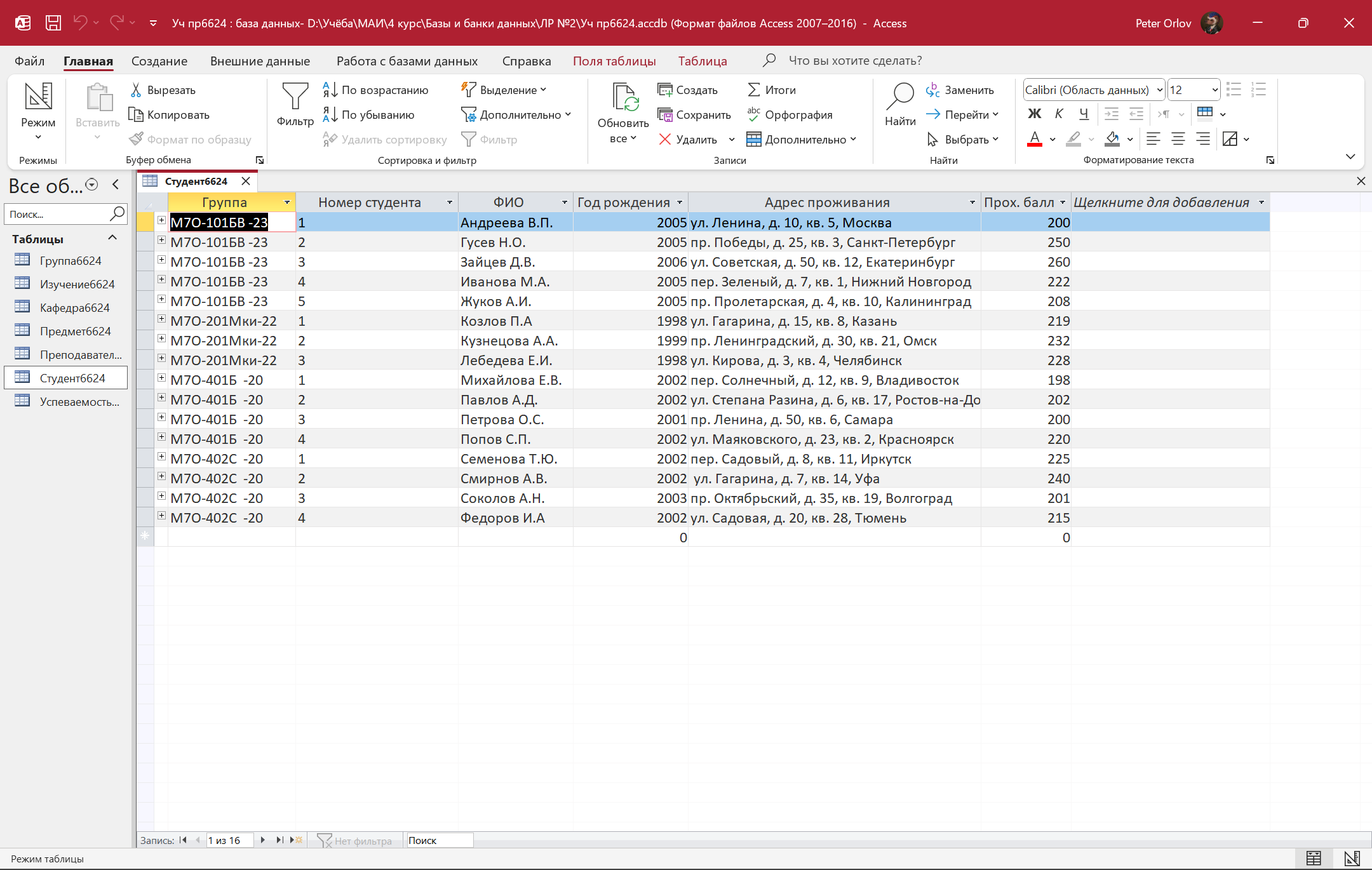
Широкая математическая подготовка и свободное владение вычислительной техникой, а также глубокие знания в области проектирования сложных систем, методов исследования операций позволяют выпускникам кафедры заниматься разработками в области функционирования и проектирования сложных систем: авиационных комплексов на различных предприятиях авиационной отрасли.

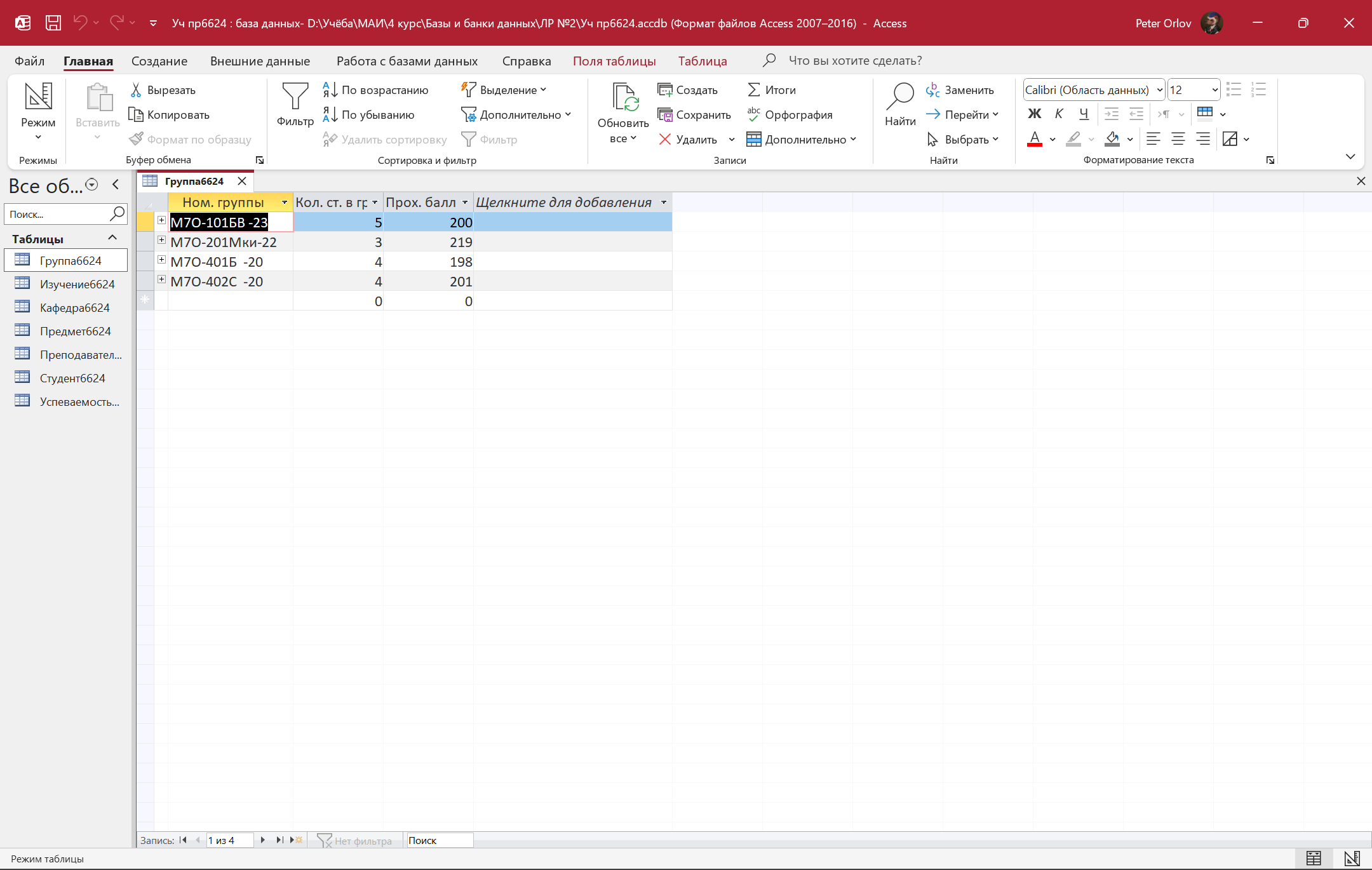
На кафедре ведутся научно-исследовательские работы, посвящённые вопросам внешнего проектирования и эффективности авиационных комплексов различного назначения, в которых активное участие принимают студенты.

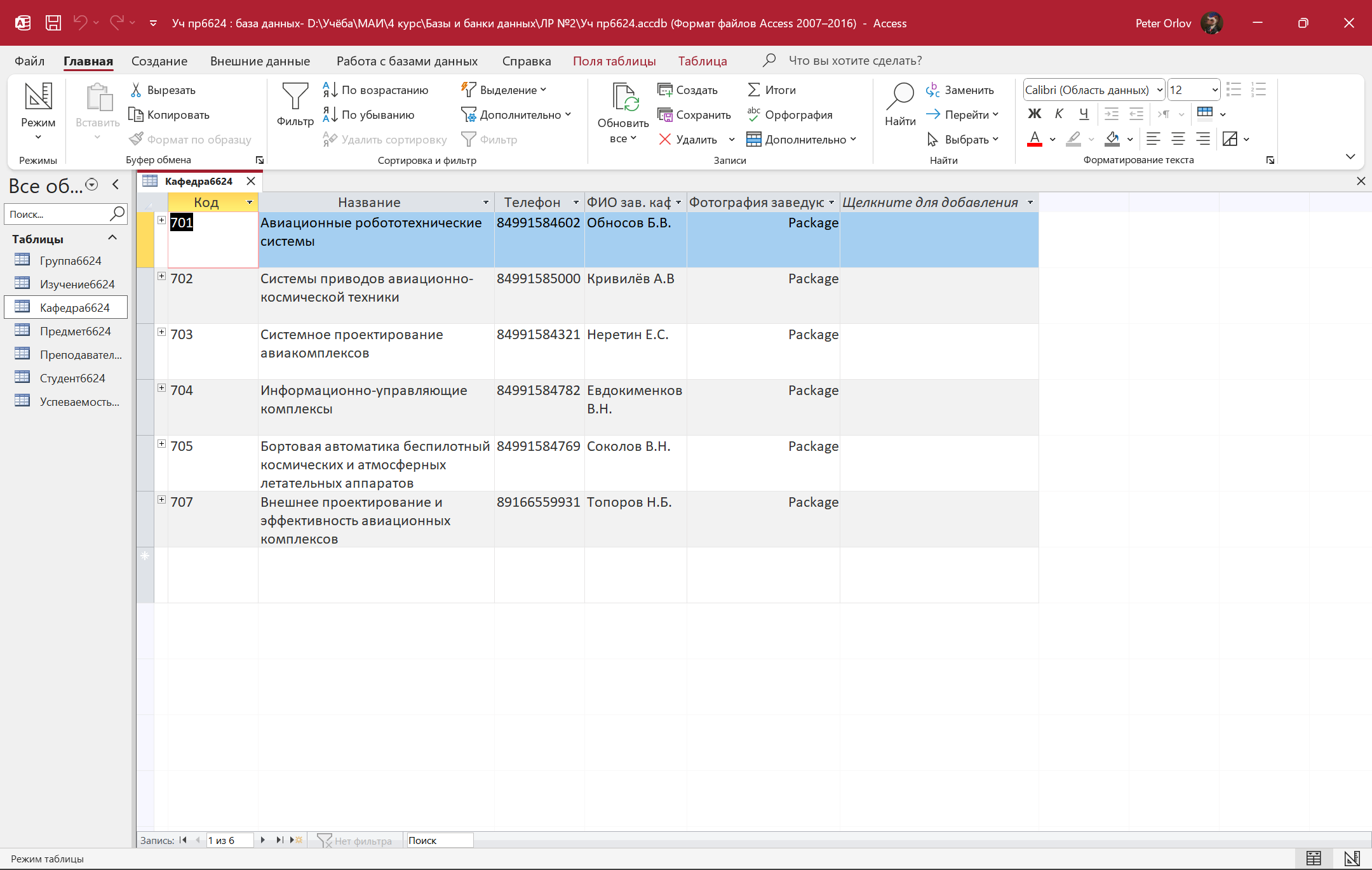
Научные направления работы кафедры:

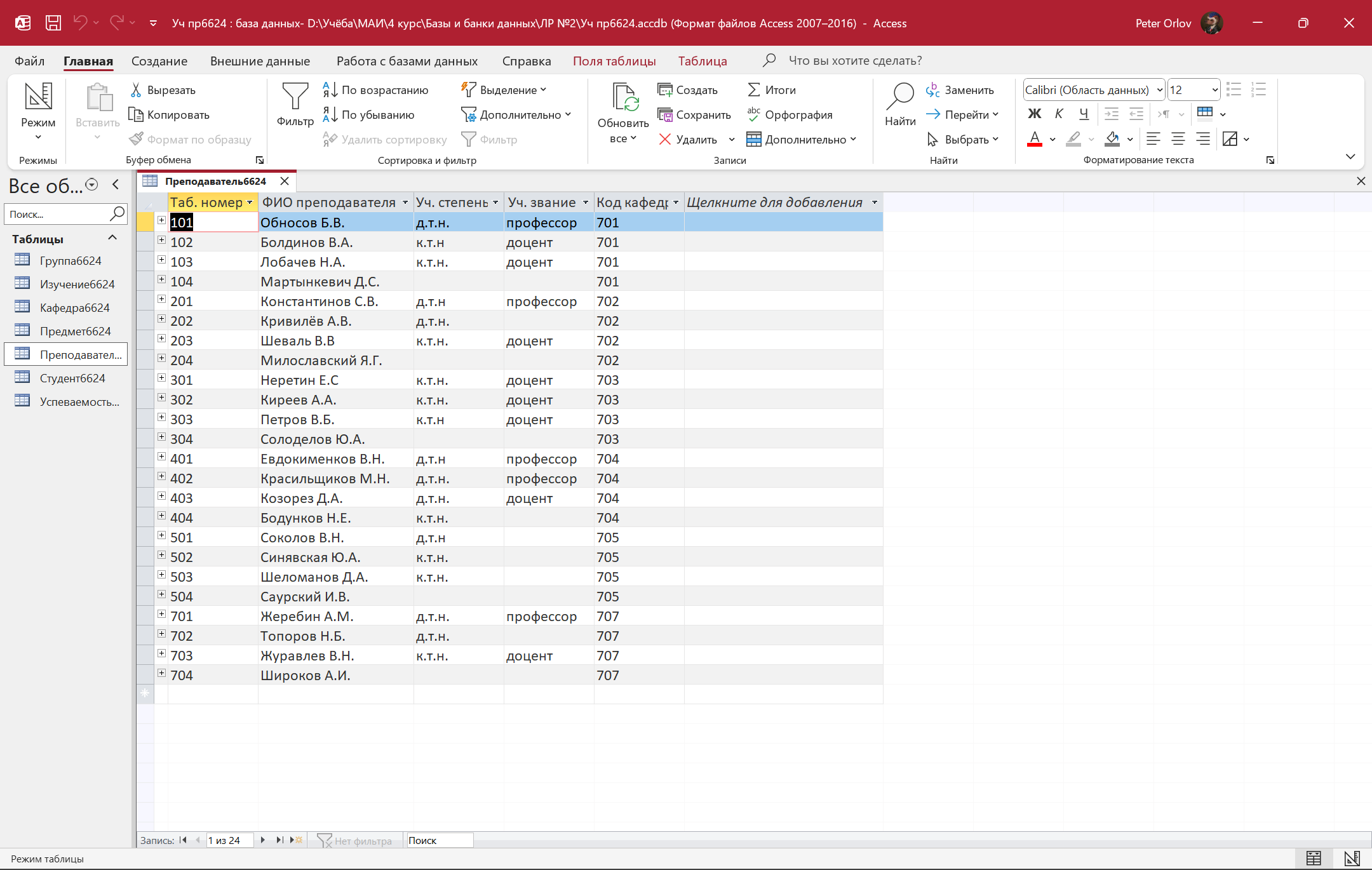
* исследование проблем внешнего проектирования и эффективности авиакомплексов различного назначения;
* математическое моделирование различных этапов жизненного цикла авиакомплексов;
* математическое моделирование операций применения авиакомплексов различного назначения.

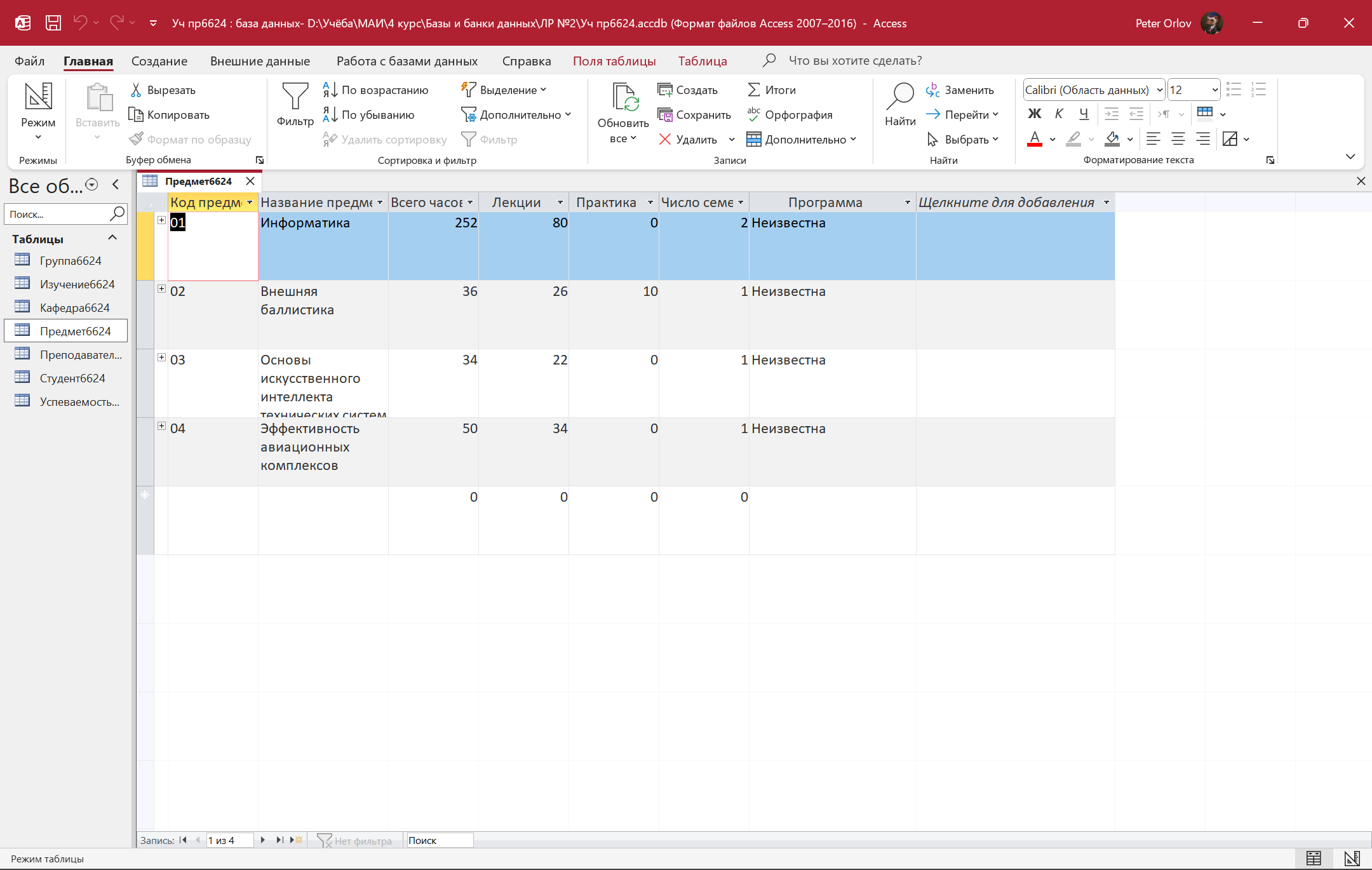
Ниже, на рисунках 1-7, представлено заполнение таблиц созданной БД.

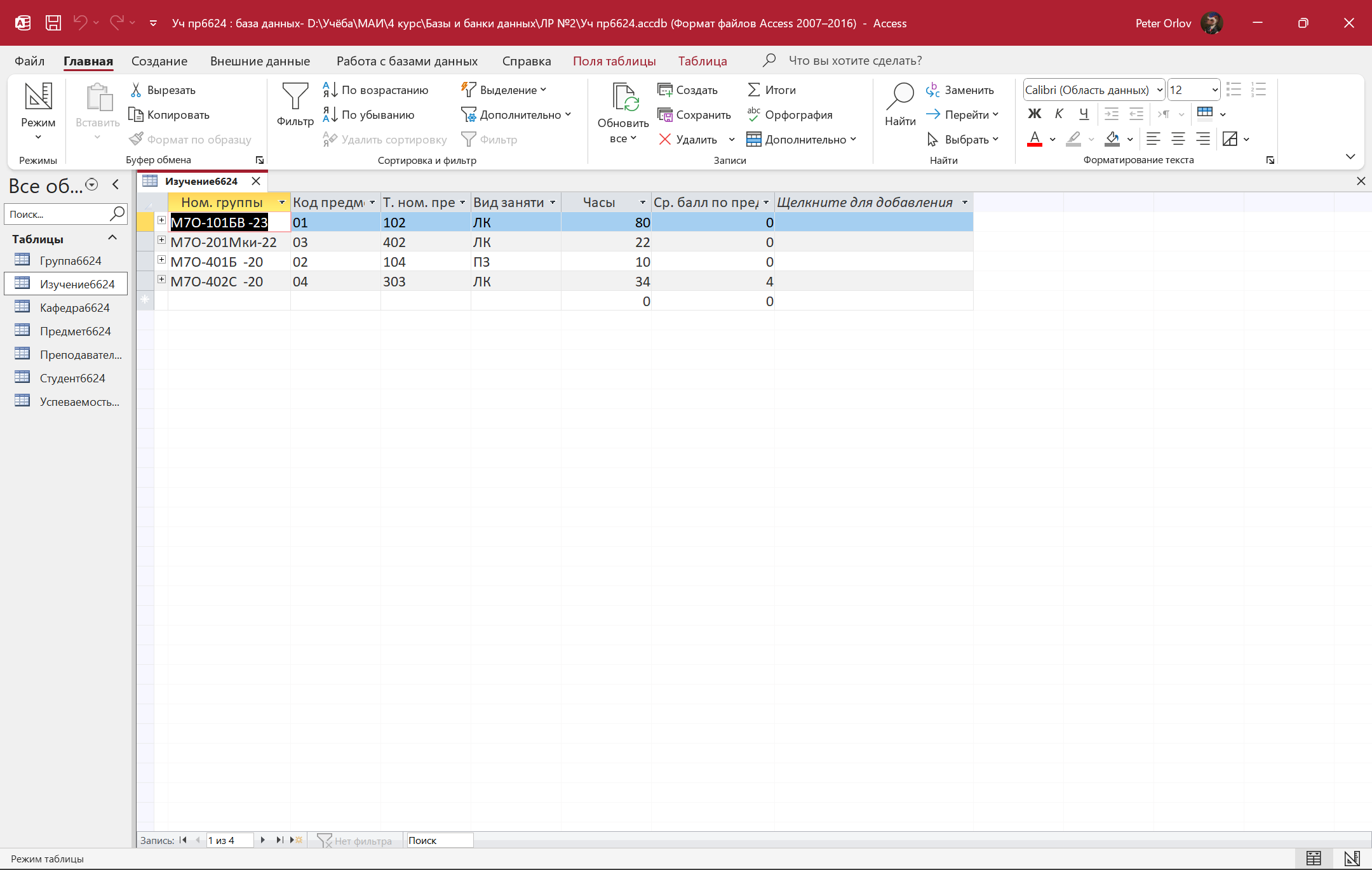
  
Рисунок 1 – Заполнение полей таблицы Студент6624

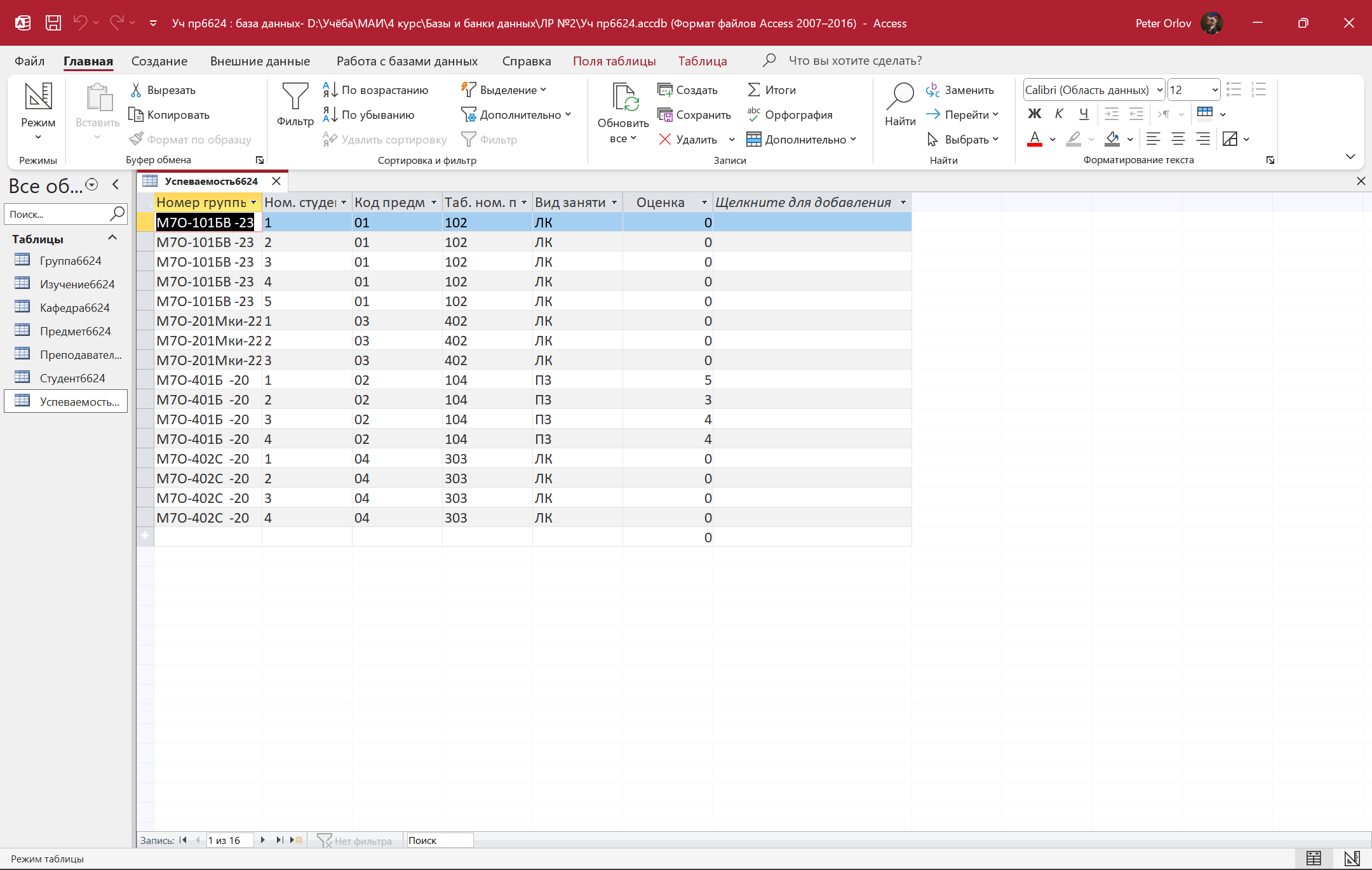
  
Рисунок 2 – Заполнение полей таблицы Группа6624

  
Рисунок 3 – Заполнение полей таблицы Кафедра6624

  
Рисунок 4 – Заполнение полей таблицы Преподаватель6624

  
Рисунок 5 – Заполнение полей таблицы Предмет6624

  
Рисунок 6 – Заполнение полей таблицы Изучение6624

  
Рисунок 7 – Заполнение полей таблицы Успеваемость6624

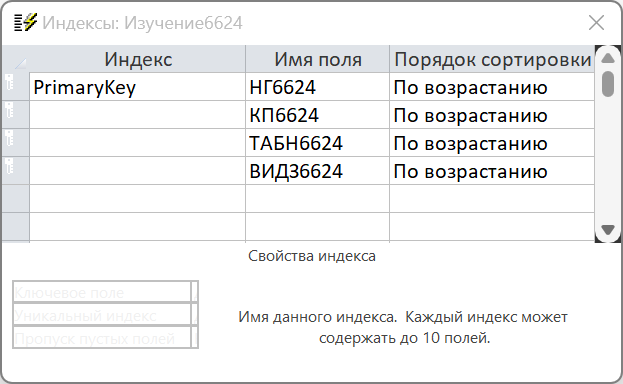
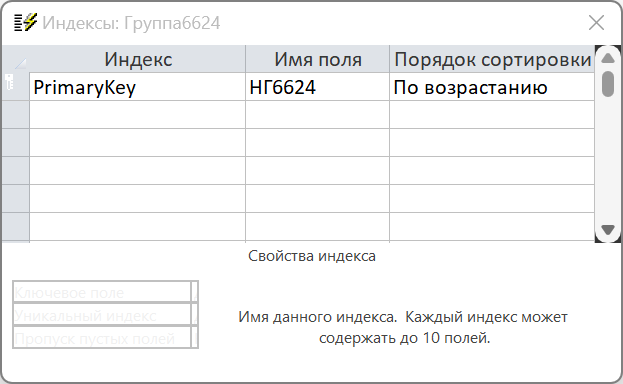
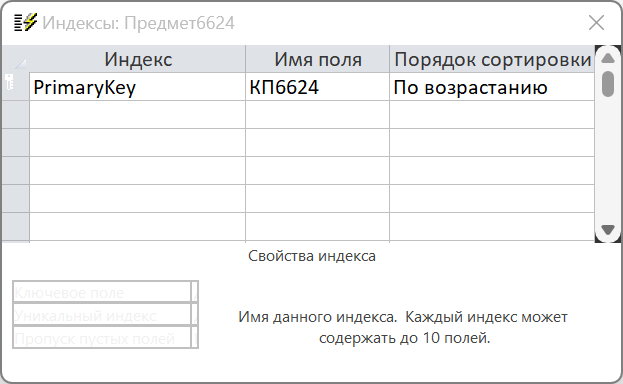
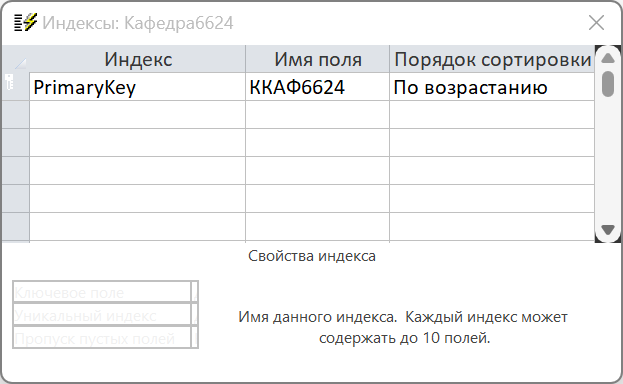
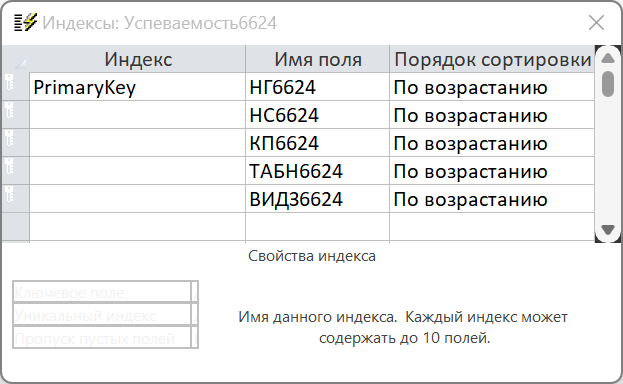
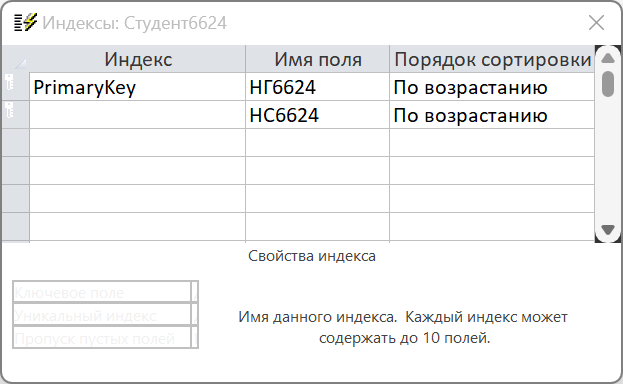
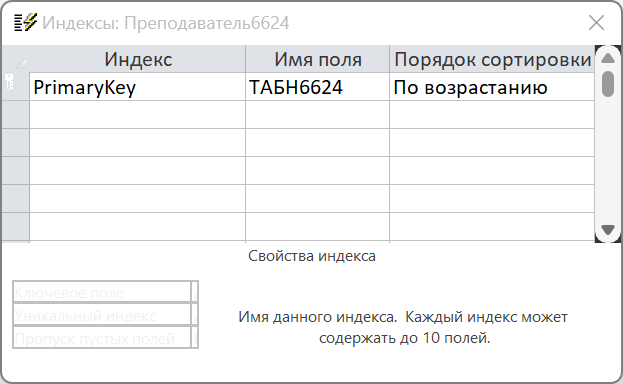
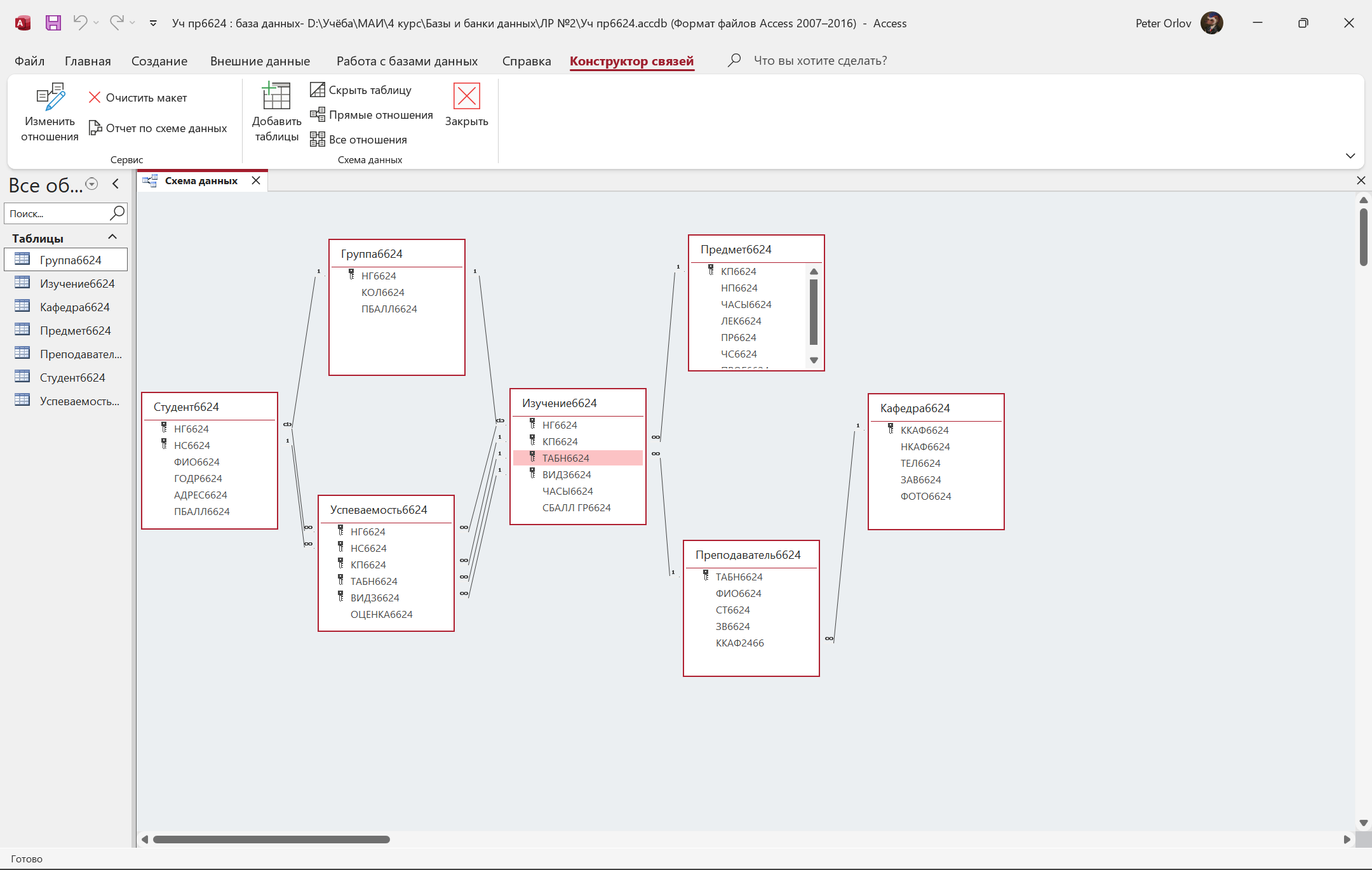
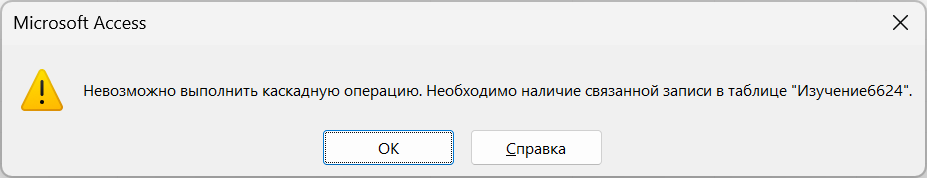
  

Рисунок 8 – Проверка созданных индексов

Для заполненных таблиц создадим схему данных, представленную на рисунке 9.

  
Рисунок 9 – Создание схемы данных

Для проверки работоспособности созданной базы данных изменим поле НГ6624 таблицы ГРУППА6624. При попытке внести изменения возникает ошибка (рисунок 10).

  
Рисунок 10 – Ошибка, возникающая при попытке изменить поле НГ6624 таблицы Группа6624

Данная ошибка возникает из-за того, что таблица Успеваемость6624 является подчинённой таблиц Студент6624 и Изучение 6624, которые в свою очередь подчинены таблице Группа 6624 (образуется «замкнутый контур» из таблиц ГРУППА6624, Студент6624, Изучение6624, Успеваемость6624 (рисунок 11)).

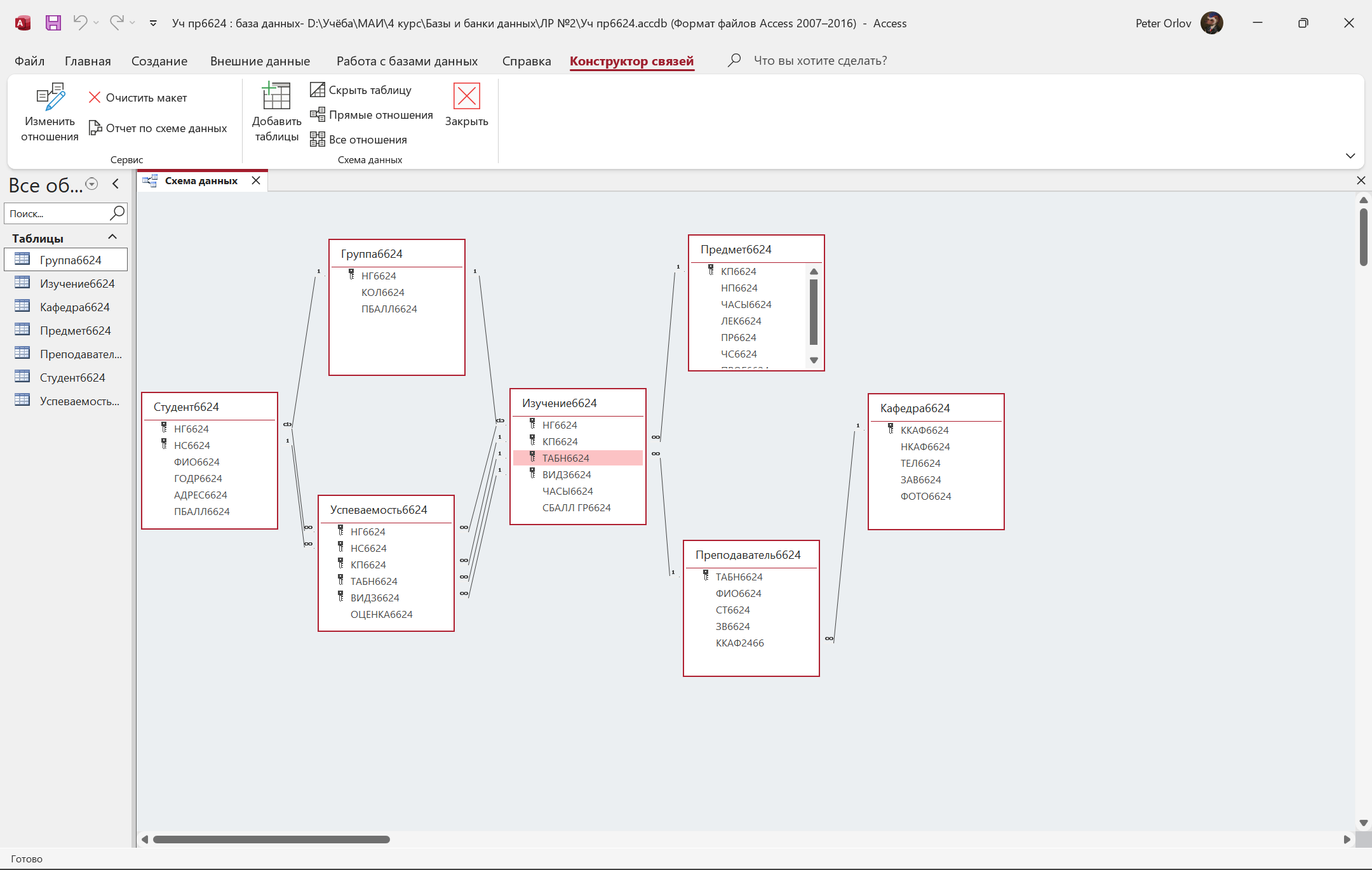
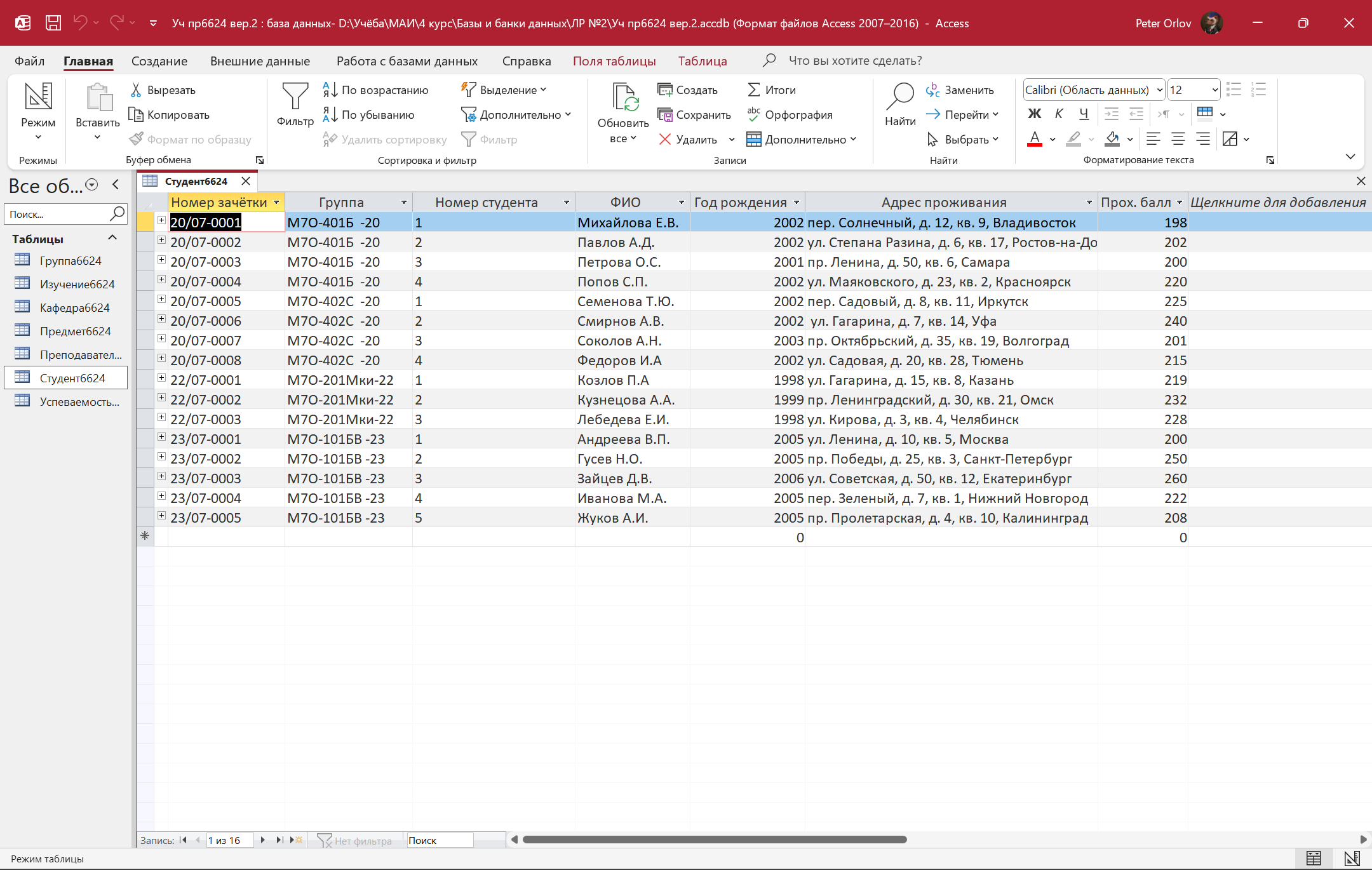
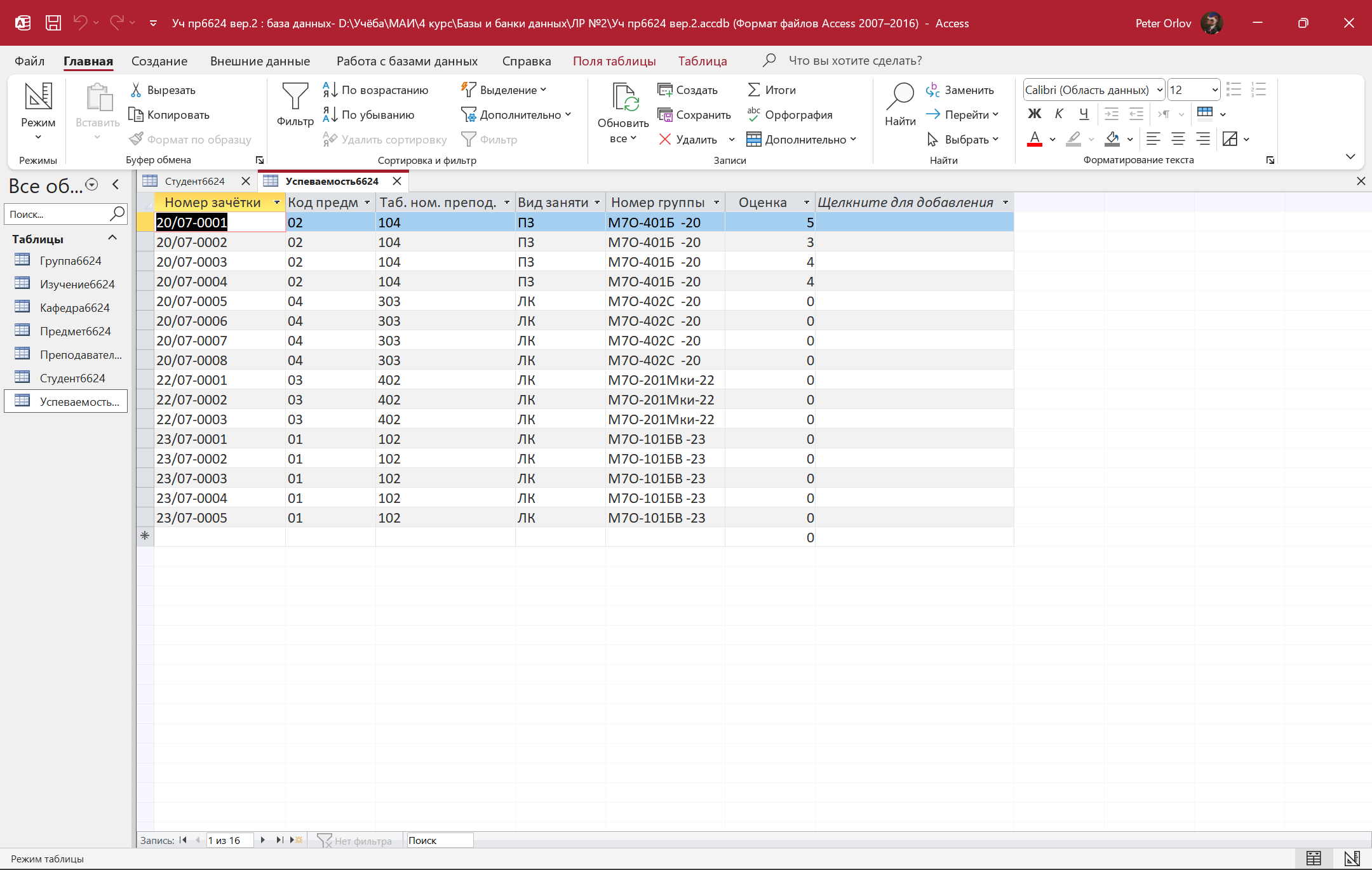


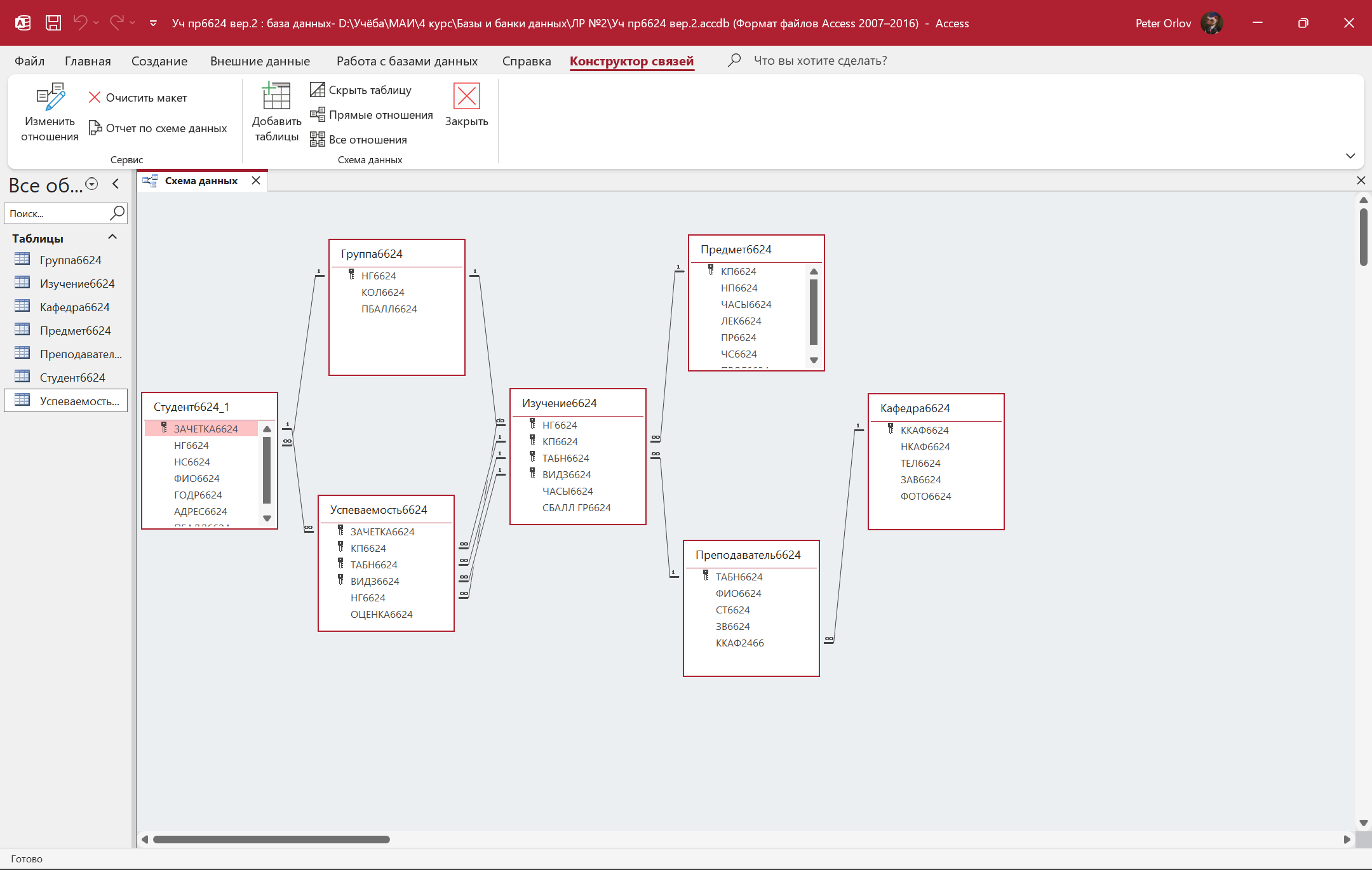


Рисунок 11 – Причина возникновения ошибки

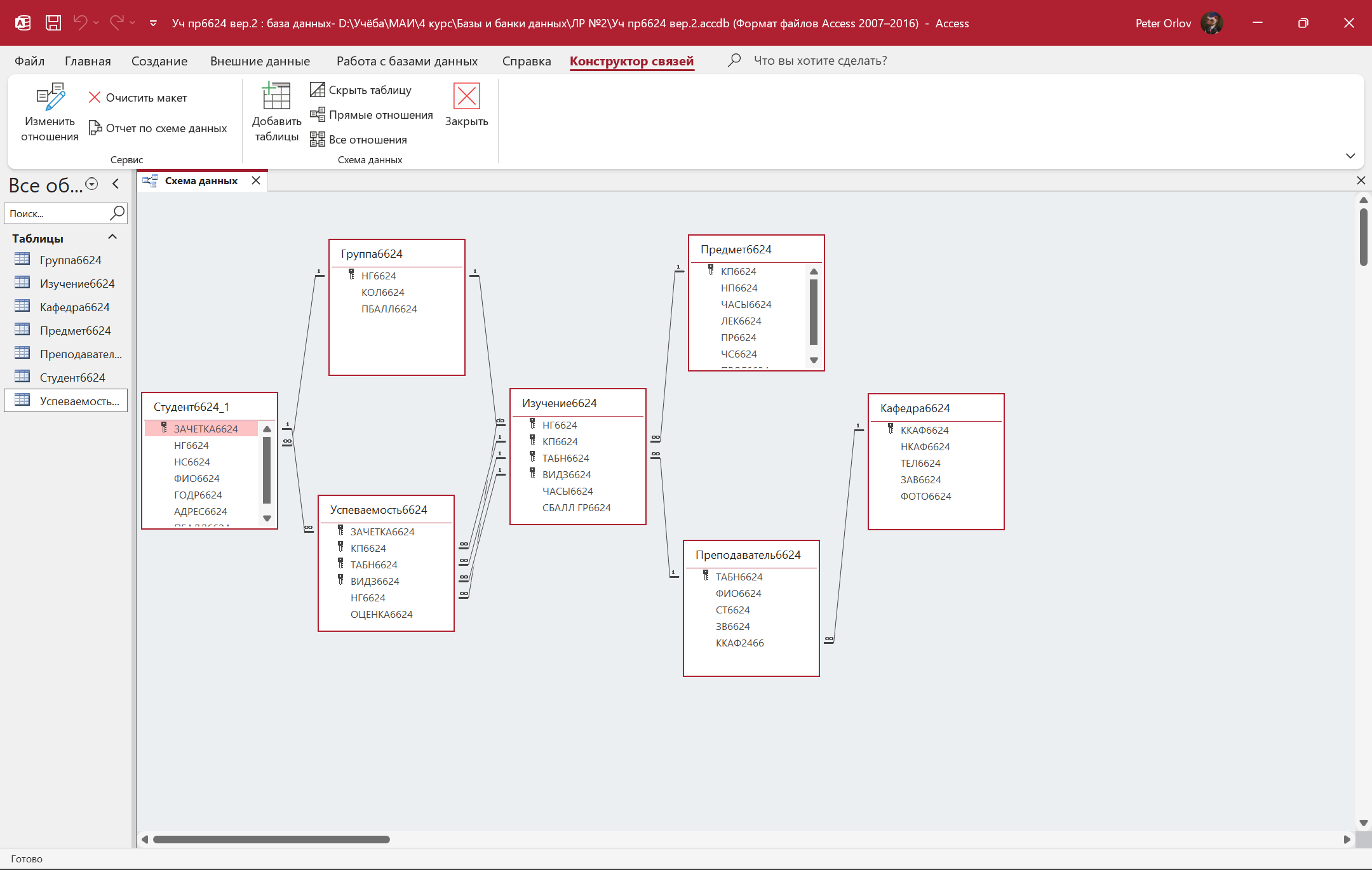
Таким образом, при каскадном обновлении поля НГ6624 сначала обновляются поля НГ6624 таблиц Студент6624 и Изучение6624, а только после этого обновляется соответствующее поле таблицы Успеваемость6624. Ввиду того, что поля НГ6625 таблиц Студент6624 и Изучение6624 обновляются несинхронно, и возникает ошибка. Её можно устранить путем внесения следующих изменений (рисунки 12–14).

  
Рисунок 12 – Коррекция полей таблицы Студент6624

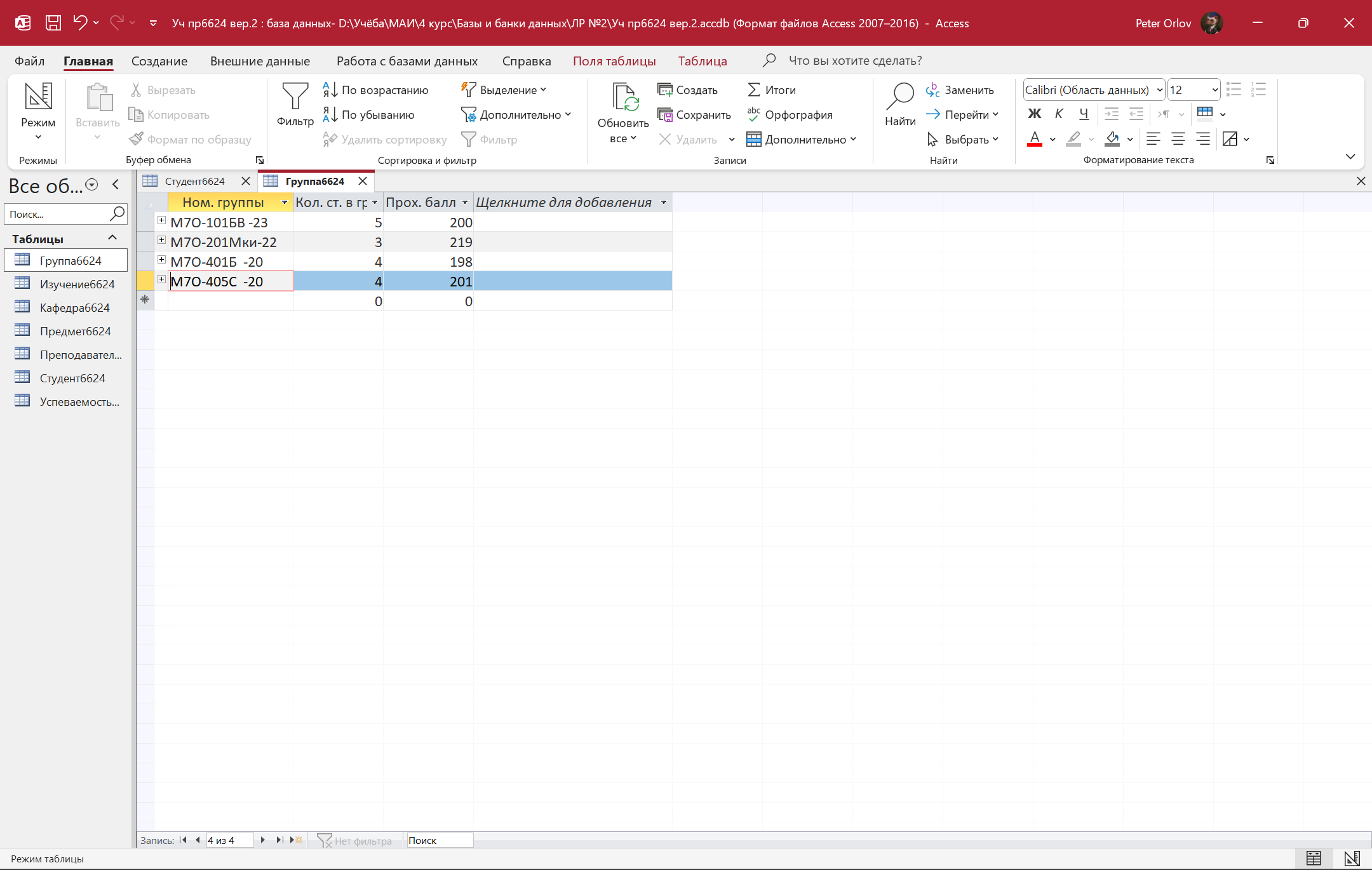
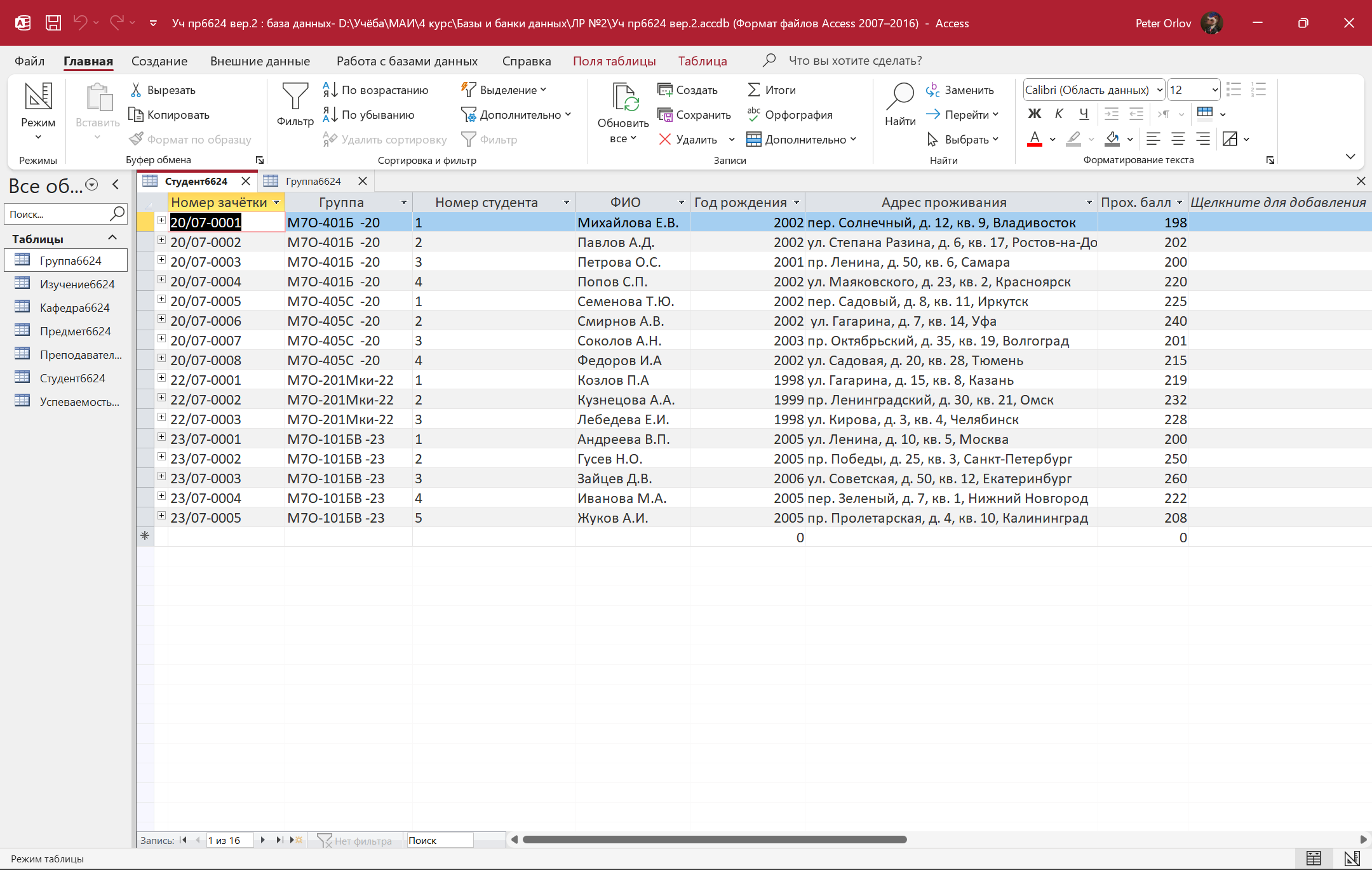
  
Рисунок 13 – Коррекция полей таблицы Успеваемость6624

  
Рисунок 14 – Коррекция схемы данных таблицы

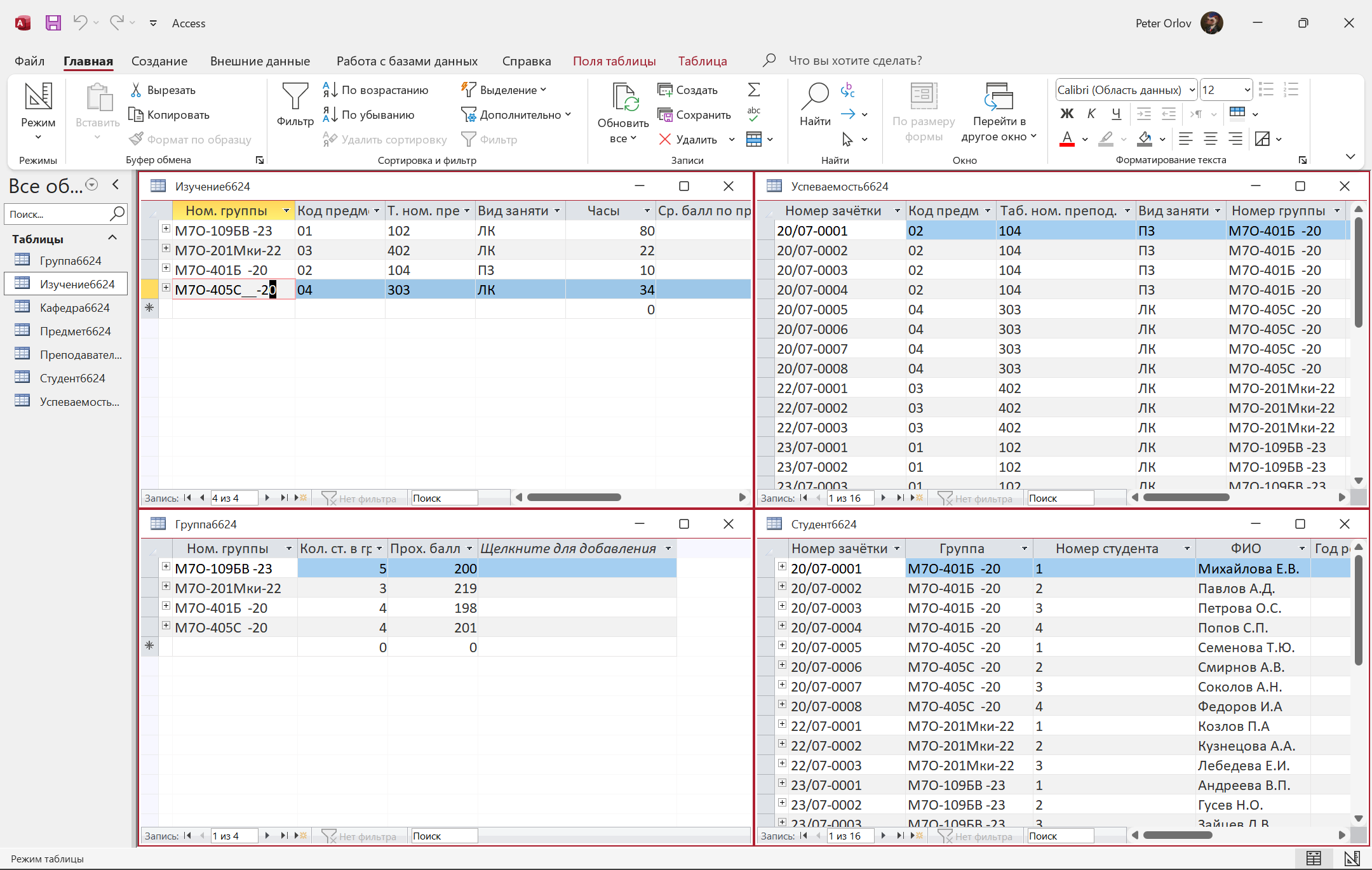
При внесении изменений был разомкнут «замкнутый контур» из таблиц Группа6624, Студент6624, Изучение6624, Успеваемость6624 (рисунок 15).

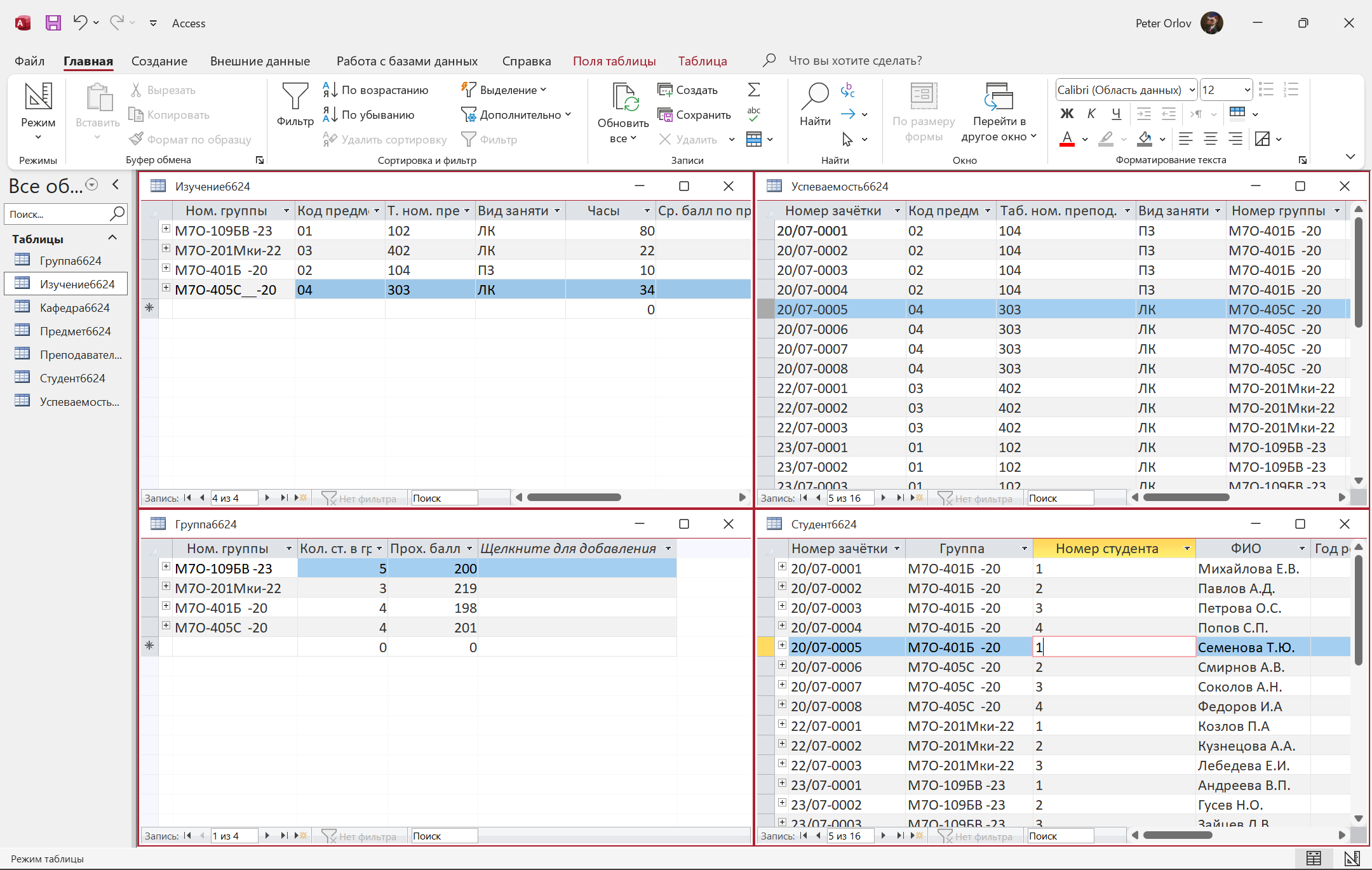
  
Рисунок 15 – Устранение ошибки в схеме данных



   
Рисунок 16 – Пример правильной работы разработанной базы данных

Однако скорректированная база данных также имеет недостатки. При переводе студента (Семёнова Т.Ю., зачётка № 20/07-0005) из одной группы (М7О-405С-20) в другую существующую группу (М7О-401Б-20) (изменить поле НГ6624 таблицы Студент6624) не изменяется поле НГ6624 таблицы Успеваемость6624 (студент с зачёткой № 20/07-0005 продолжает обучение в группе М7О-405С-20) (рисунок 17). Следовательно, нарушилась целостность данных. Данная ошибка возникает вследствие низкой нормальной формы таблицы Успеваемость6624.



  
Рисунок 17 – Выявленный недостаток скорректированной базы данных

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы я:

1. Провёл анализ структуры и особенностей института №7 МАИ

2. Ознакомился с прилагаемым методическим материалом по созданию БД и таблиц на примере реляционной базы данных «Учебный процесс» СУБД Access;

3. Используя СУБД Access 2021, создал свой файл базы данных. При создании имени БД использовал кодировку, обеспечивающую различные имена: Уч пp6624 вер.1.accdb;

4. С помощью Конструктора создал таблицы Группа6624, Студент6624, Изучение6624, Успеваемость6624, Предмет6624, Преподаватель6624, Кафедра6624;

5. Провел проверку созданных индексов;

6. Ввел в таблицы данные;

7. Создал схему данных. При этом установил все «галочки» для поддержания целостности БД и каскадных операций;

8. При проверке работоспособности обнаружил ошибку в схеме данных;

9. Создал скорректированную базу данных Уч пp6624 вер.2.accdb, учитывающую недостатки предыдущей базы данных. Однако скорректированная база данных также имеет недостатки. При попытке перевести студента из одной группы в другую существующую группу (изменить поле НГ6624 таблицы Студент6624) не изменяется поле НГ6624 таблицы Успеваемость6624. Данная ошибка возникает вследствие низкой нормальной формы таблицы Успеваемость6624.