

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Информационных систем»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИС
_____ Л.С. Троценко

«13» июня 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Разработка АИС работы отдела кадров

Руководитель	_____	доцент, к.т.н	Е.А. Мальцев
	подпись, дата		
Выпускник	_____		М.С. Стрельченко
	подпись, дата		
Нормоконтролер	_____		Ю.В. Шмагрис
	подпись, дата		

Красноярск 2018

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Информационных систем»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИС

_____ С.А Виденин
подпись инициалы, фамилия

«2» марта 2018 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка АИС работы отдела кадров» содержит 54 страницы текстового документа, 18 использованных источников.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, БАЗА ДАННЫХ, БИЗНЕС, КАДРЫ, МОДЕЛЬ, ПЕРСОНАЛ, ПРОГРАММА, ИНФОРМАЦИЯ, ОТЧЕТ.

Объект исследования работы выступает торговое предприятие.

Предметом исследования является учет персонала отдела кадров

В работе проведено исследование предметной области, разработана логическая и физическая модель базы данных. Выполнено прямое проектирование. Разработаны средствами СУБД формы, таблицы, запросы, отчеты.

Теоретическая значимость работы заключается в систематизации полученной информации и реализации её в виде готового проектного решения. Практическая значимость, состоит в том, что данные, содержащиеся в квалификационной работе объединяют экономическую, техническую и информационную сферы и могут быть использованы в отделе кадров на предприятии.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЗАЦИИ ОТДЕЛА КАДРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	8
1.1 Анализ процесса автоматизации учета персонала на предприятии	8
1.2 Анализ требований к информационной системе	11
1.3 Техническое задание на разработку ИС	13
2. РАЗРАБОТКА АИС ОТДЕЛА КАДРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	26
2.1 Моделирование бизнес процессов отдела кадров предприятия	26
2.2 Разработка логической и физической модели базы данных.....	29
2.3 Разработка АИС.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53

ВВЕДЕНИЕ

Развитие ИТ–инфраструктуры работы отдела кадров предприятия , в последние годы идет под знаком двух взаимосвязанных, но в какой-то степени и противоречивых тенденций. С одной стороны, повышается значимость ИТ для поддержки и развития основного бизнеса, а с другой – на передний план выходит задача снижения (или по крайней мере ограничения) роста затрат на обслуживание ИТ.

Для оптимальной эксплуатации и осуществления поддержки информационной управляющей системы, в особенности, развитой, требуются значительные ресурсы людские, материальные, временные, финансовые, соответствующие профессиональные знания и навыки. В настоящее время проблема автоматизации деятельности стала важна для всех предприятий, независимо от рода их деятельности.

Для построения и успешного внедрения информационных систем необходимо детальное обследование предприятия с целью выявления существующих проблем, анализа возможности и целесообразности их решения с помощью полной или частичной автоматизации ее деятельности.

Проблема автоматизации ручного труда крайне важна. На сегодняшний день пришло понимание необходимости автоматизации, регистрации и обработки неструктурированной информации, так как ее объемы увеличиваются с каждым годом, и обработка вручную уже не представляется возможной.

Исходя из этого, объектом исследования работы выступает торговое предприятие.

Предметом исследования является учет персонала отдела кадров.

Основная гипотеза работы заключается в предположении о том, что создание информационной подсистемы позволит увеличить оперативность обработки информации, улучшить качество получаемой информации,

уменьшить вероятность ошибки, повысить уровень автоматизации и снизить занятость работника отдела кадров.

Учитывая объект, предмет и гипотезу исследования, целью квалификационной работы является автоматизация учета персонала предприятия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать предметную область, рассмотреть организационную структуру, выявить проблемы;
- разработать логическую и физическую модель базы данных. Выполнить прямое проектирование;
- разработать средствами СУБД формы, таблицы, запросы, отчеты.

Теоретическая значимость работы заключается в систематизации полученной информации и реализации её в виде готового проектного решения. Практическая значимость, состоит в том, что данные, содержащиеся в квалификационной работе объединяют экономическую, техническую и информационную сферы и могут быть использованы в отделе кадров на предприятии.

1 АНАЛИЗ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЗАЦИИ ОТДЕЛА КАДРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1 Анализ процесса автоматизации учета персонала на предприятии

Современные информационные системы управления персоналом предназначены для оптимизации работы, в первую очередь, руководства и персонала кадровых служб предприятий (помимо бухгалтерии и некоторых других подразделений) и играют большую роль в повышении производительности их труда. В частности, менеджеры по персоналу при помощи таких систем избавляются от выполнения рутинных операций при работе с кадрами, подготовке и учете приказов (существуют оценки, что только на работу с документацией по персоналу кадровики тратят до 60% своего рабочего времени). Автоматизированное хранение и обработка полной кадровой информации также позволяет эффективно осуществлять подбор и перемещение сотрудников. Кроме того, автоматизированный расчет заработной платы с учетом информации о позициях штатного расписания, отпусках, больничных, командировках, льготах и взысканиях дает возможность работникам бухгалтерии точно и оперативно начислять зарплату, формировать бухгалтерские отчеты, относить затраты на себестоимость. И это лишь некоторые из функций современных автоматизированных систем управления персоналом.

Существующие в настоящее время на рынке автоматизированные информационные системы управления персоналом (не учитывая до сих пор эксплуатируемые на ряде предприятий локальные АСУП от многочисленных разработчиков) по их функциональной направленности можно разделить на следующие основные группы:

- экспертные системы для группового анализа персонала, выявления тенденций развития подразделений и организации в целом;
- многофункциональные экспертные системы, позволяющие проводить профориентацию, отбор, аттестацию сотрудников предприятия;
- комплексные системы управления персоналом, позволяющие формировать и вести штатное расписание, хранить полную информацию о сотрудниках, отражать движение кадров внутри фирмы, рассчитывать зарплату;
- программы расчета зарплаты.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Под воздействием бурного развития Интернета экономика превращается в глобальную и сетевую. Все это приводит к необходимости пересмотра методов и инструментов менеджмента.

2. Для динамично развивающейся компании с несколькими уровнями управления необходимы различные информационные системы на каждом уровне. По мере интеллектуализации компьютеров меняются их взаимоотношения с людьми в процессе принятия решений, соответственно меняются и роли менеджеров, а значит, и информационные системы.

3. Задача автоматизации кадровой службы может быть решена с помощью программ разного класса и разных производителей, но какую бы информационную систему ни выбрала конкретная организация важно, чтобы эта система отвечала современным требованиям к такого рода системам: в основе системы лежит методология управления персоналом, знакомая HR-менеджерам предприятия и направленная на достижение стратегических целей высшего менеджмента предприятия;

- возможность доступа к данным для множества пользователей, объединенных в локальную сеть предприятия, а зачастую — и для пользователей, удаленных от центрального офиса;
- развитый, дружелюбный графический интерфейс конечного поль-

зователя;

– высокий уровень защищенности от несанкционированного доступа и т.д.

Эффективность управления персоналом, наиболее полная реализация поставленных целей во многом зависят от выбора вариантов построения самой системы управления персоналом предприятия, познания механизма его функционирования, выбора наиболее оптимальных технологий и методов работы с людьми.

Таким образом, комплексно систему управления кадрами (персоналом) предприятия можно представить следующим образом (рисунок 1.1):



Рисунок 1.1 – Схема системы управления кадрами (персоналом) предприятия

1.2 Анализ требований к информационной системе

ИС применяется для структуризации, комплексного анализа и представления информации об управлении персоналом предприятия, обеспечения доступа к семантическим ресурсам по предметной области, что способствует решению производственных задач в сфере деятельности предприятия. Элементами предметной области являются сотрудники предприятия.

ИС должна быть реализована в виде настольного приложения для операционной системы семейства MS Windows.

В состав ИС должны входить:

- модуль для редактирования базы данных и синтеза решений;
- вспомогательные модули для второстепенных задач работы ИС.

ИС должна работать на компьютерном оборудовании с Intel-совместимой архитектурой .

Представление данных информационной системой должно быть организовано наилучшим образом для восприятия пользователями по критерию быстроты навигации, т.е. доступ к любому из информационных разделов должен осуществлять не более чем за «три клика». Для этих целей применить комбинацию иерархической и линейное навигационных моделей.

Навигация по основным разделам – иерархическая, внутри разделов – линейно-иерархическая. Интерфейс пользователя должен обеспечивать выполнение всех функций ИС.

ИС должна обеспечивать контроль на соответствие формату и типу вводимой информации до ее сохранения. При выполнении любых действий, которые могут привести к потере информации, являющимися необратимыми, система должна запрашивать подтверждение.

В штатном режиме работа ИС должна достичь следующих показателей при средней загрузке процессоров не более 30%:

- количество одновременно работающих пользователей не менее 10;
- производительность поиска 1 запрос за секунду;
- время работы в штатном режиме не менее 350 дней в году;
- максимальный промежуток времени простоя или работы не в штатном режиме не более 2 дней.

В режиме запуска и проверки функционирования система должна достичь следующих показателей: время запуска и проверки функционирования не более 3 секунд.

Объектами защиты от несанкционированного доступа являются:

- файлы БД;
- данные, хранящиеся в БД ИС;

Защита информации от несанкционированного доступа должна быть реализована на следующих уровнях:

- аутентификация и авторизация доступа средствами операционной системы;
- разграничение доступа к файлам с помощью средств операционной системы;
- аутентификация и авторизация доступа к данным и настройкам СУБД с использованием;
- средств СУБД;
- использование аутентификации при обращении к подсистеме управления ИС.

Создаваемая ИС должна иметь встроенные средства разграничения доступа к их частям и должны предусматривать:

- централизованное администрирование;
- возможности ограничения работы пользователя ИС рамками любой из ее частей, а в рамках ее частей должно быть предусмотрено разделение полномочий пользователя на просмотр и изменение данных;

- возможности ведения собственного аудита и настраиваемой регистрации собственных событий, а также событий производимых любыми пользователями ИС;

- технические (программно-технические) средства защиты информации как входящие в состав операционных систем, так и поставляемые дополнительно;

- оборудование локальных вычислительных сетей;

- оборудование высокоскоростных телекоммуникационных сетей.

Для предотвращения некорректной работы ИС необходимо реализовать:

- авторизацию доступа к данным;

- семантический и синтаксический контроль исходных данных;

- вывод сообщений об ошибках;

- возможность повторного ввода данных.

1.3 Техническое задание на разработку ИС

1.3.1 Общие сведения

1.3.1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение

ИС «Отдел кадров предприятия»; АИС- Кадры.

1.3.1.2. Шифр темы: 000000001.

1.3.1.3. Наименование предприятий (объединений) разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты

Разработчик:

ФИО, группа АА 000.

Заказчик:

Кафедра «Наименование кафедры»

Юридический адрес: _____

1.3.1.4. Перечень документов, на основании которых создается система
При разработке ИС «Отдел кадров предприятия» и создании проектно-эксплуатационной документации Разработчик должен руководствоваться требованиями следующих нормативных документов:

ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению;

ГОСТ 34.601-90. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

1.3.1.5. Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы

Плановые работы и окончания работ определяются условиями договора:

начало работ: 21.05.2018.

окончание работ: 25.05.2018.

1.3.1.6. Сведения об источниках и порядке финансирования работ, характеризуют источники финансирования проекта и финансовые отношения между заказчиком и разработчиком.

Источники и порядок финансирования работ определяются условиями договора.

1.3.1.7. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы (ее частей), по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических (программно-методических) комплексов системы.

ИС «Отдел кадров» (далее ИС) передается в виде базы данных Access 2003 (далее БД) в сроки, установленные договором. Приемка БД осуществляется комиссией в составе уполномоченных представителей Заказчика и Раз-

работчика.

Порядок демонстрации ИС, ее испытаний и окончательной приемки определен в п.1.3.6 настоящего ТЗ. Совместно с демонстрацией ИС производится сдача разработанной Исполнителем документации ИС согласно п.1.3.8 настоящего ТЗ.

Заказчику передается технический проект, рабочий проект, загрузочный модуль, инструкции пользователя.

Порядок передачи указанных материалов заказчику:

- технический проект: CD, 3 экземпляра, doc и pdf – файл;
- рабочий проект : CD, 3 экземпляра, doc и pdf – файл;
- инструкции пользователя: на CD, 3 экземпляра, doc и pdf – файл.
- загрузочный программный модуль: на CD, 3 экземпляра, exe – файл;

1.3.2. Назначение и цели создания системы

1.3.2.1. Назначение системы

ИС предназначена для автоматизации процесса хранения, обработки, представления и анализа информации о персонале предприятия.

Проект разрабатывается для одного объекта.

Объект автоматизации: рабочее место сотрудника по учету персонала предприятия.

1.3.2.2. Цели создания системы

Основными целями создания ИС являются автоматизация процесса хранения, обработки, представления и анализа информации о персонале предприятия по переработке отходов.

1.3.3. Характеристика объектов автоматизации

1.3.1.1.3.1. Короткие сведения

Полное наименование системы: ИС «Отдел кадров предприятия».

Краткое наименование системы: ИС – Кадры..

1.3.3.2. Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации

Объектом автоматизации является процесс обработки данных о сотруднике предприятия по переработке отходов, а также повышение качества и достоверности информации по обработке жалоб, повышения оперативности ее обработки

Пользователями ИС являются:

- сотрудник отдела кадров по учету персонала предприятия по переработке отходов;

- ответственные специалисты участников информационного взаимодействия, в том числе: директора фирмы, а также разработчик ИС.

БД предназначена для обеспечения функций хранения, обработки, представления и анализа информации о персонале предприятия по переработке отходов.

4.1.1.2. Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами

Дополнительные требования к характеристикам взаимосвязей со смежными системами не предъявляются.

4.1.1.3. Требования к режимам функционирования системы

Создаваемая в рамках Технического задания ИС должна иметь возможность функционировать в следующих режимах: штатный режим; режим системного администрирования.

Штатный режим должен являться основным режимом функционирования, обеспечивающим выполнение задач ИС.

Режим системного администрирования должен являться технологическим режимом и использоваться для сопровождения ИС.

4.1.1.5. Требования по диагностированию

ИС должна предоставлять инструменты диагностирования транзакций к БД, а также трассировки и мониторинга процесса выполнения запросов к БД.

Элементы ИС должны предоставлять удобный интерфейс для воз-

возможности просмотра диагностических событий, мониторинга процесса выполнения запросов к БД и формирования отчетов.

4.1.1.6. Перспективы развития, модернизации системы

Дополнительные требования по перспективам развития и модернизации ИС не предъявляются.

4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы

Дополнительные требования по численности, квалификации и режиму работы персонала системы не предъявляются.

4.1.3 Показатели назначения

Разработанная ИС должна обеспечивать следующие показатели назначения:

- время на полный запуск (или перезапуск) модуля ИС должно составлять не более 3 секунд;

- режим отправки/приемки сообщений клиентам юридической фирмы на основе разработанного модуля с интенсивностью не менее 100 сообщений в секунду при среднем размере конверта до 300 Кб.

Требования к аппаратной части и масштабированию для обеспечения перечисленных показателей должны быть определены на этапе технического проектирования.

ИС должна нормально функционировать при бесперебойной работе терминала (другого предложенного разработчиком программного продукта или устройства и другого оборудования).

При возникновении сбоя в работе аппаратуры, возобновления нормальной работы программы должен проводиться после: загрузки операционной системы; запуска БД; повторного выполнения действий, для восстановления информации.

Уровень надежности программного кода ИС должен отвечать технологии программирования, которое предусматривает, инспекцию исходных текстов программы; автономное тестирование модулей (методов) программы;

тестирование соединений (стыковки) модулей (методов) программы; комплексное тестирование.

Возможности СУБД Access 2003 должны контролировать выбор пользователем пункта меню "Выход" и предупреждать его о потере "не сохраненных изменений".

Время возобновления после отказа должно состоять из: времени перезапуска пользователем операционной системы; времени запуска пользователем исполнительного файла БД; времени повторного введения потерянных данных.

Все компоненты ИС должны иметь возможность резервирования, что повысит надёжность и позволит сохранять работоспособность ИС и целостность данных при частичном выходе из строя программно-аппаратных средств.

1.3.4.1.5. Требования к технической безопасности

Дополнительные требования к безопасности к ИС не предъявляются.

1.3.4.1.6. Требования к эргономике и технической эстетике

Переходы пользователя между всеми формами главной кнопочной формы пользовательского интерфейса должны осуществляться через систему навигации, включающую элементы перехода между формами.

1.3.4.1.7. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту компонентов системы

Дополнительные требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов ИС не предъявляются.

1.3.4.1.8. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

ИС должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД) на уровне не ниже установленного требованиями, предъявляемыми к категории 1Д по классификации действующего руководящего документа Гостехкомиссии России «Автоматизированные системы. Защита от не-

санкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем» 1992 г. Компоненты подсистемы защиты от НСД должны обеспечивать:

- идентификацию пользователя;
- проверку полномочий пользователя при работе с системой;
- разграничение доступа пользователей на уровне задач и информаци-

онных массивов.

1.3.4.1.9. Требования по сохранности информации при авариях

ИС должна обеспечивать возможность хранения информации в случае возникновения следующих аварийных ситуаций:

- при частичном разрушении данных,
- при частичных механических и электронных сбоях и отказах в

работе компьютеров за счет резервирования компонентов системы.

ИС должна автоматически восстанавливаться в рабочее состояние при перезапуске аппаратных средств.

1.3.4.1.10. Требования к защите от влияния внешних воздействий

Дополнительные требования к защите от влияния внешних воздействий при развитии ИС не предъявляются.

1.3.4.1.11 Требования к патентной чистоте

ИС должна отвечать требованиям к патентной чистоте согласно действующему законодательству Российской Федерации.

Методы решения задачи, отвечают принятым на фирме способам учета персонала, формам документов, которые используются, - унифицированной системе управленческой документации.

Разработка системы должна осуществляться в рамках рекомендаций по стандартизации Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».

1.3.4.2. Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

Хранения, обработка, представление и анализ данных, управление настройкой системы, интеграция, формирование отчетности, ввод, редактирование, обновление, выборка, удаление данных.

ИС должна иметь возможность выделения и копирования текстовых данных разных полей в стандартный системный буфер обмена Windows с целью дальнейшей вставки в любой документ, который допускает подобную операцию (например, документ Microsoft Word или Microsoft Excel).

ИС должна иметь возможность поиска, сортировки, подготовки и печати в формате А4 документов отмеченных в п. 1.3.4.1.5. этого ТЗ. Выходная информация, которая предоставляется по запросу, воссоздается на экране монитора; выходная информация, которая является регламентной, распечатывается на принтере; сведения о данных персонала персонала за отчетный период по состоянию выполнения для руководителя - в файле на машинном носителе.

ИС должна иметь возможность использовать фильтр (специальная опция, что позволяет отображать не все данные.

ИС должна иметь возможность создания резервной копии в автоматическом режиме (раз в неделю) и по желанию пользователя (в любой момент времени, когда программа запущена).

ИС должна иметь возможность настройки интерфейса пользователя (шрифтов и цветов), а также других параметров работы. Внешний вид ИС, перечень управляющих и быстрых клавиш и другие параметры должны быть удобными и простыми в пользовании, учитывать экстремальные условия работы и предлагается разработчиком.

ИС должна обеспечивать изменение содержимого БД, предварительно созданных данной программой, а также создания и сохранения новых.

В процессе работы ИС с входной информацией для БД должны быть: файлы баз данных, манипуляции джойстиком или другим устройством, а также коды клавиш, которые нажимаются пользователем на клавиатуре, со-

гласно режимам, которые определяются исходной экранной информацией.

Время реакции ИС на нажим любой из клавиш и манипуляции джойстиком или другим устройством не должно превышать 0,25секунд в случае соответствия системных ресурсов требованиям к составу и параметрами технических средств.

Реакция на команды меню, кроме открытия, сохранения, поиска не должна превышать 2 секунд. Реакция на команды открытия, сохранения, поиска зависит от размера файла данных и настроек поиска. Объем задействованной оперативной памяти не должен превышать 20 Мбайт.

1.3.4.3 Требования к видам обеспечения

1.3.4.3.1 Требования к математическому обеспечению системы

Дополнительные требования к математическому обеспечению ИС не предъявляются.

1.3.4.3.2 Требования к информационному обеспечению системы

Состав, структура и способ организации данных в системе должен отвечать существующий предметной технологии обработки и хранения данных.

Внутримашинное информационное обеспечение для решения задачи будет разработано с применением СУБД ACCESS 2003.

1.3.4.3.3. Требования к лингвистическому обеспечению системы

Описание предметной области осуществляется с помощью CASE - средства автоматизации проектирования AllFusion Process Modeler r7.1 Service Pack 1, логическая и физическая модель разработана с помощью ErStudio 8.1.

Интерфейс БД разрабатывается с помощью СУБД ACCESS 2003.

1.3.4.3.4. Требования к программному обеспечению системы

Дополнительные требования к программному обеспечению не предъявляются.

1.3.4.3.5. Требования к техническому обеспечению

Программное обеспечение должно быть совместимо с ОС Windows.

ИС должна работать на компьютерном оборудовании с Intel-совместимой архитектурой. Пропускная способность канала доступа из сети к базе данных должны быть не ниже 1Гб. Программная реализация должна быть осуществлена с использованием современных языков и технологий программирования.

Требования к техническим средствам, выполнение которых позволит обеспечить желаемый уровень производительности базы данных и время реакции системы на запрос пользователя при одновременном количестве запросов (в пределах 3 сек. при 10 одновременно обрабатываемых запросах).

1.3.4.3.6. Требования к организационному обеспечению

Организационное обеспечение системы должно быть достаточным для эффективного выполнения персоналом возложенных на него обязанностей при осуществлении автоматизированных и связанных с ними неавтоматизированных функций системы.

Хранится существующая на предприятии организационная структура и функции для подразделений, которые участвуют в функционировании системы или обеспечивают ее эксплуатацию.

Заказчиком должны быть определены должностные лица, ответственные за:

- администрирование ИС;
- контроль работы персонала с ИС.

К работе с ИС должны допускаться сотрудники, имеющие навыки работы на персональном компьютере, ознакомленные с правилами эксплуатации и прошедшие обучение работе с модулем и системой в целом.

1.3.4.3.7. Требования к методическому обеспечению

В состав методического обеспечения ИС должны входить следующие документы:

- программа и методика испытаний;
- методические рекомендации по проведению технического обслуживания;
- техническая документация по эксплуатации модуля;
- руководства пользователей модуля.

1.3.5. Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы

1.3.6. Порядок контроля и принятия системы

Проверка документации ИС осуществляется самим заказчиком с привлечением посторонних экспертов, способных засвидетельствовать факт соответствия созданного программного продукта всем пунктами технической документации, включая техническое задание и технический проект.

Испытание и тестирование ИС должны проводиться в процессе создания программного кода самим разработчиком:

- с использованием контрольных тестов, которые позволяют добиться проверки правильности работоспособности и взаимной совместимости максимального числа функций и операторов программного кода при минимальных расходах часовых и финансовых ресурсов.

- путем пошагового выполнения программного кода (и непрерывного контроля значений переменных) в соответствии с набором тестовых примеров и сравнение полученных в процессе тестирования значений с контрольными значениями тестовых примеров.

- с привлечением посторонних неофициальных тестеров, которые в процессе тестирования программного кода должны сообщать разработчику все найденные ошибки и неточности в работе ИС.

Испытание и тестирование ИС должны проводиться по завершению создания программного кода с привлечением посторонних экспертов.

Принятие ИС осуществляется заказчиком. Программа считается пригодной к использованию, если она удовлетворяет всем пунктам данного тех-

нического задания, которое должно быть засвидетельствовано посторонними экспертами.

1.3.7. Требования в состав и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к введению системы в действие

В ходе выполнения проекта на объекте автоматизации требуется выполнить работы по подготовке к вводу ИС в действие. При подготовке к вводу в эксплуатацию ИС Заказчик должен обеспечить выполнение следующих работ:

- определить подразделение и ответственных должностных лиц, ответственных за внедрение и проведение опытной эксплуатации ИС;
- обеспечить присутствие пользователей на обучении работе с ИС, проводимом Разработчиком;
- обеспечить выполнение требований, предъявляемых к программно-техническим средствам, на которых должно быть развернуто программное обеспечение ИС;
- провести опытную эксплуатацию ИС.

Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации и вводу ИС в действие, включая перечень основных мероприятий и их исполнителей должны быть уточнены на стадии подготовки рабочей документации.

При подготовке отдела реализации к введению ИС в действие необходимо:

- установить компьютерный стол на рабочее место сотрудника по учету персонала юридической фирмы;
- установить компьютер на рабочее место директора фирмы;
- установить на компьютеры необходимо программное обеспечение для функционирования ИС;
- подключить компьютер к локальной сети;
- заполнить данные БД ИС;

провести обучение персонала по работе с ИС.

1.3.8. Требования к документированию

Отчётная документация должна передаваться Заказчику в бумажном и электронном виде (на оптическом CD или DVD носителе) на русском языке. Вспомогательная документация (не указанная в качестве непосредственного результата работ) передаётся только в электронном виде.

Техническая и эксплуатационная документация на ИС (далее - документы на Систему) должна быть разработана в составе, указанном в разделе 1.3.7, и должна удовлетворять требованиям комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы:

- ГОСТ 34.003-90 - в части терминологии;
- ГОСТ 34.201-89, ГОСТ 19.101-77-82, 19.103-77 - в части наименования и обозначения документов;
- ГОСТ 34.601-90 - в части определения стадий и этапов работ;
- ГОСТ 34.602-89 - в части состава, содержания и правил оформления документов «Техническое задание», «Частное техническое задание».
- ГОСТ 34.603 -92 - в части определения видов испытаний.

1.3.8.1. Перечень подлежащих разработке документов

Программное обеспечение ИС должно иметь соответствующую программную документацию, которая бы позволяла пользователям работать с БД и техническими средствами и оборудованием на котором предусматривается установка программного обеспечения системы.

Документы «Руководство администратора», «Руководство пользователя» должны разрабатываться согласно требованиям РД 50-34.698-90 к документу «Руководство пользователя».

1.3.8.2. Требования к выполнению текстовых документов

Документы на ИС оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

2 РАЗРАБОТКА АИС ОТДЕЛА КАДРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Моделирование бизнес процессов отдела кадров предприятия

Информационная система - это совокупность элементов, которые работают вместе во время выполнения задания, то есть организованный набор элементов, который собирает, обрабатывает, передает, хранит и предоставляет данные.

В информационную систему входят люди, оборудование, процессы, процедуры, данные и операции.

Каждая ИС имеет такие компоненты:

- структура системы - множество элементов системы и взаимосвязей между ними;
- функции каждого элемента системы;
- вход и выход каждого элемента и системы в целом;
- цель и ограничение системы и ее отдельных элементов.

В курсовой работе разрабатывается автоматизированная информационная система «Учет персонала предприятия».

Модель бизнес-процессов, построенная с использованием CASE - средства BPwin, представлена на рис. 2.1

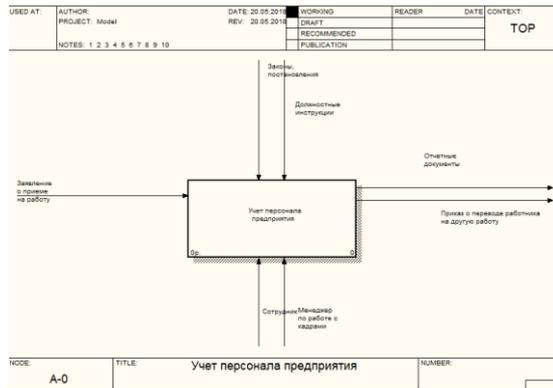


Рисунок 2.1 - Контекстная диаграмма в стандарте IDEF0 «Учет персонала предприятия»

Диаграммы, детализирующие процессы представлены на рис. 2.2-2.5

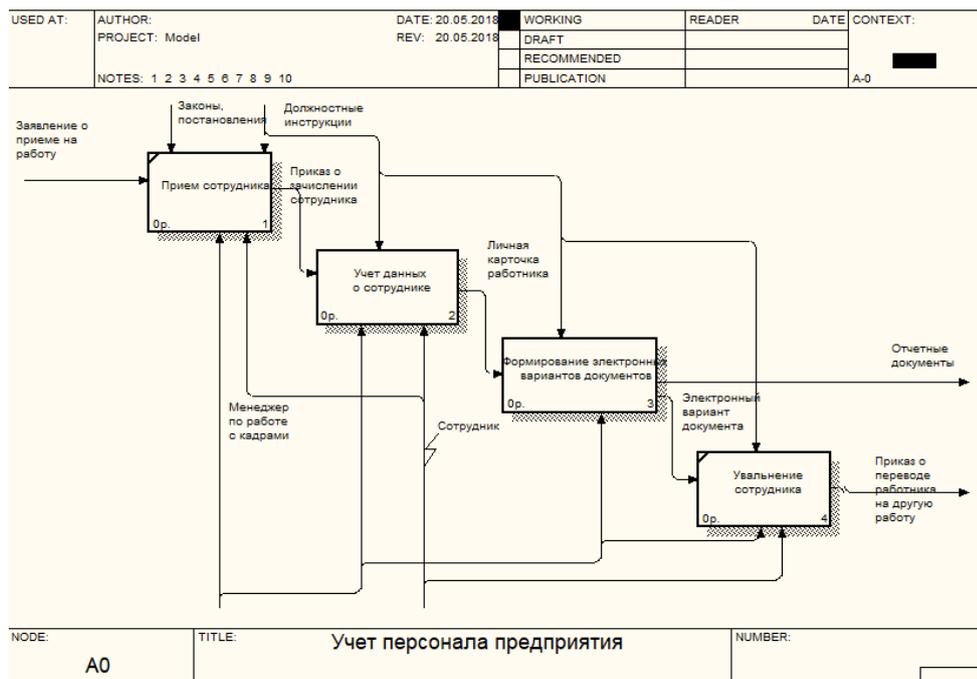


Рисунок 2.2 - Первый уровень декомпозиции контекстной диаграммы «Учет персонала предприятия»

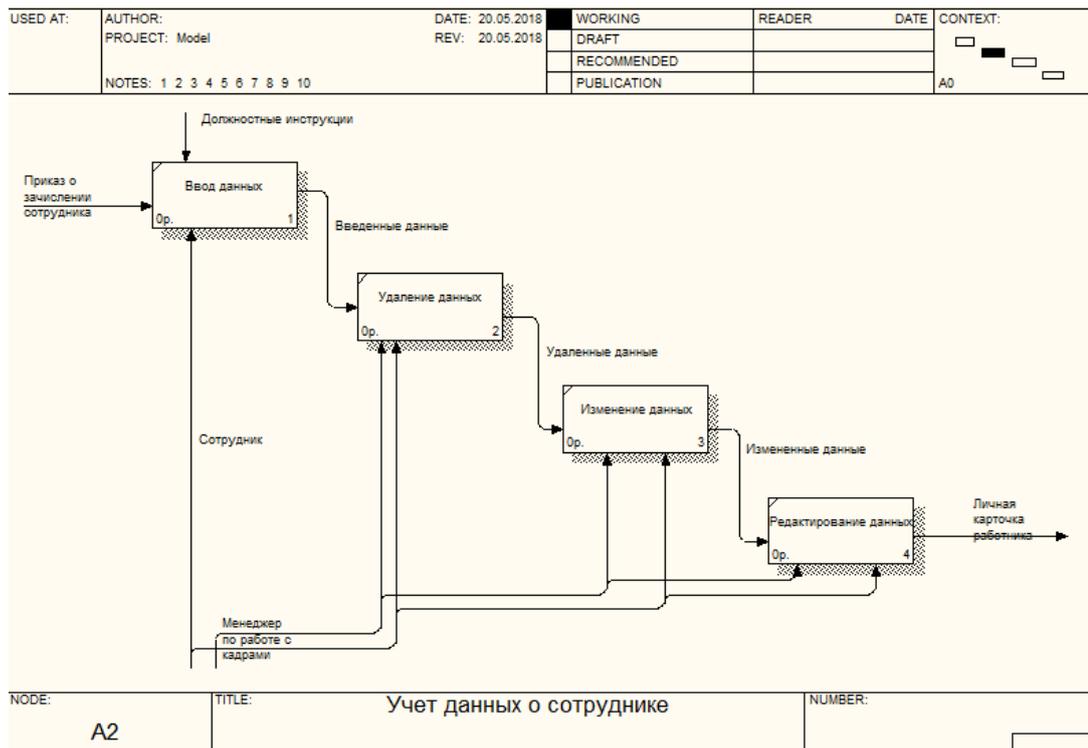


Рисунок. 2.3 - Диаграмма декомпозиции «Учет данных о сотруднике»

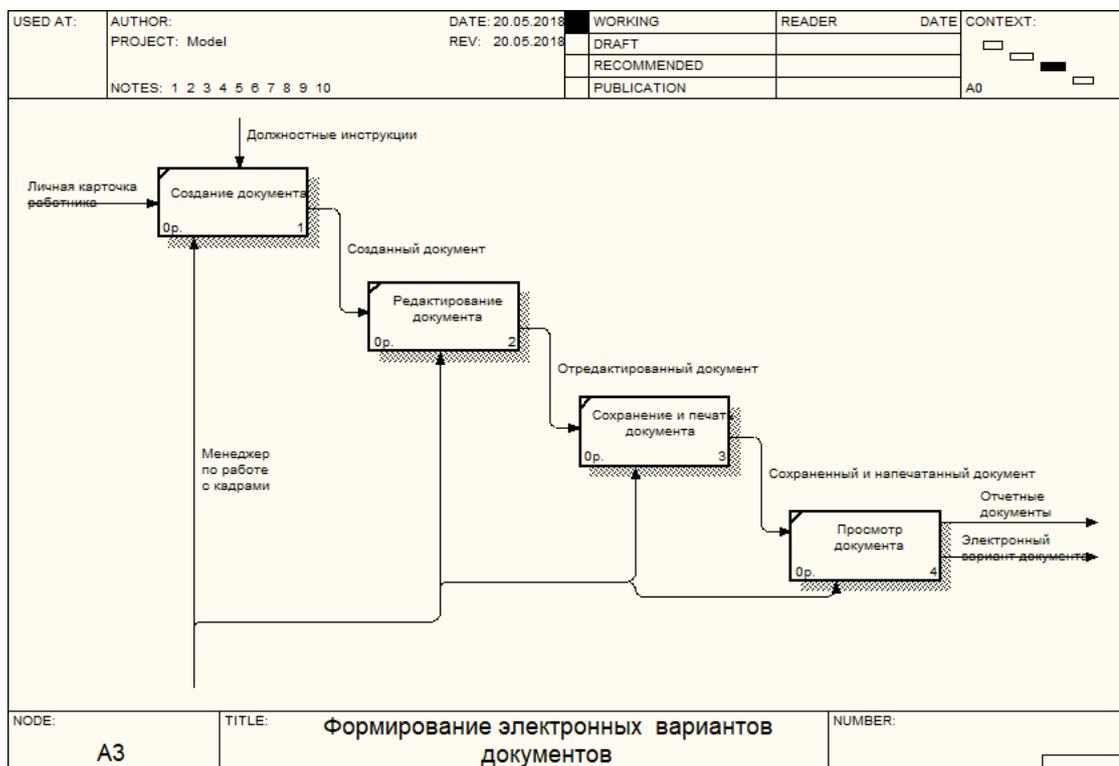


Рисунок 2.4 - Диаграмма декомпозиции «Формирование электронных вариантов документов»

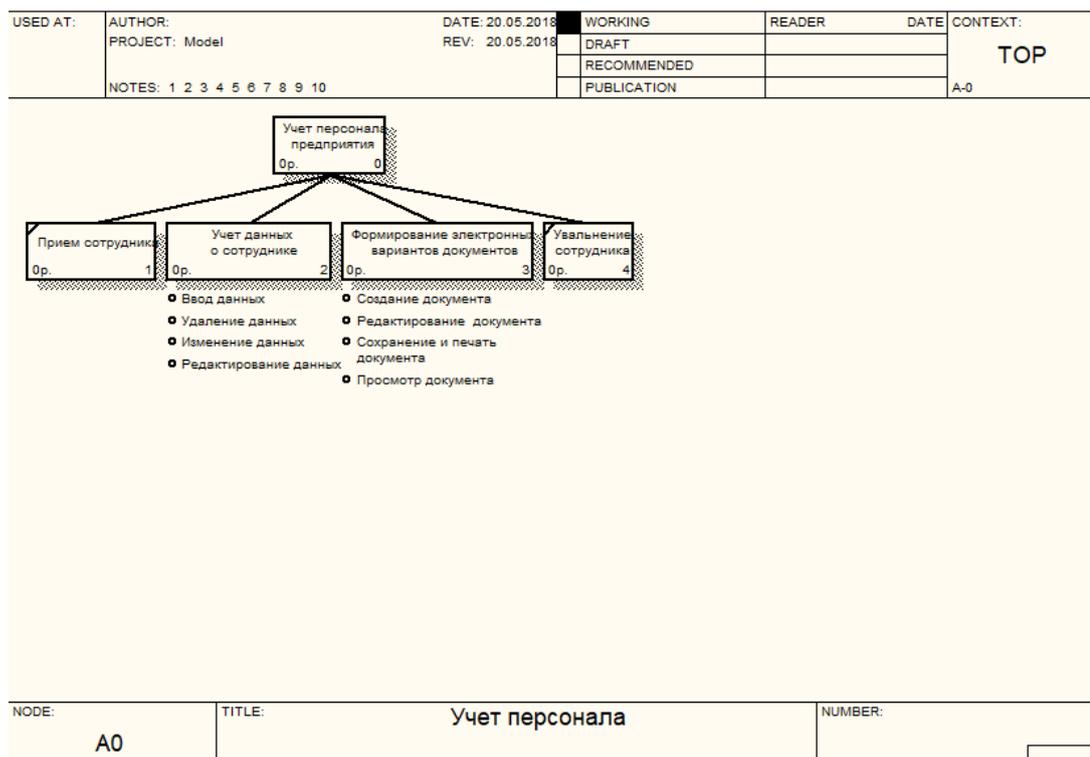


Рисунок 2.5 - Дерево решений

Основными бизнес процессами являются: прием сотрудника, учет данных о сотруднике, формирование электронных вариантов документов, а также увольнение сотрудника.

2.2 Разработка логической и физической модели базы данных

Инфологическая модель баз данных – это описание семантики предметной области в модели баз данных без ориентации на используемые в дальнейшем программные и технические средства. Разработку инфологической модели можно начинать с выделения основных сущностей, моделирующих классы однотипных объектов и присутствующих в базе данных. Сущность (объектное множество, таблица) – это собирательное понятие, абстракция реально существующего процесса, о котором необходимо хранить информацию [15].

Логическое проектирование базы данных – процесс конструирования информационной модели предприятия на основе существующих конкретных моделей данных, независимой от используемой СУБД и прочих физических условий реализации.

Фаза логического проектирования БД заключается в преобразовании концептуальной модели данных в логическую модель данных предприятия с учетом выбранного типа СУБД. Логическая модель данных является источником информации для фазы физического проектирования. Она предоставляет разработчику физической модели данных средства проведения всестороннего анализа различных аспектов работы с данными, что имеет исключительно важное значение для выбора действительно эффективного проектного решения.

Построение моделей данных в ERStudio начинается с выбора в меню File пункта создания новой модели (рис. 2.6).

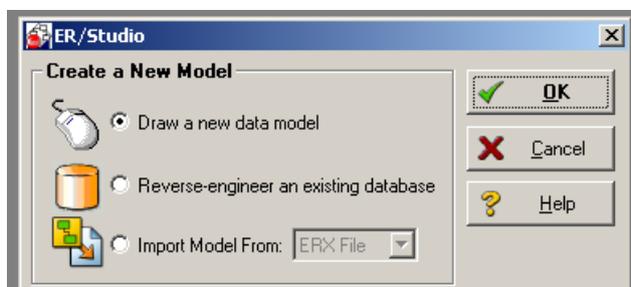


Рисунок 2.6 - Создание новой модели данных

Далее переходим к созданию сущностей. Сущность в ERStudio можно создать несколькими способами: выбрав в главном меню пункт создания сущности, выбрав на панели инструментов соответствующую кнопку, с помощью браузера объектов (рис. 2.7).

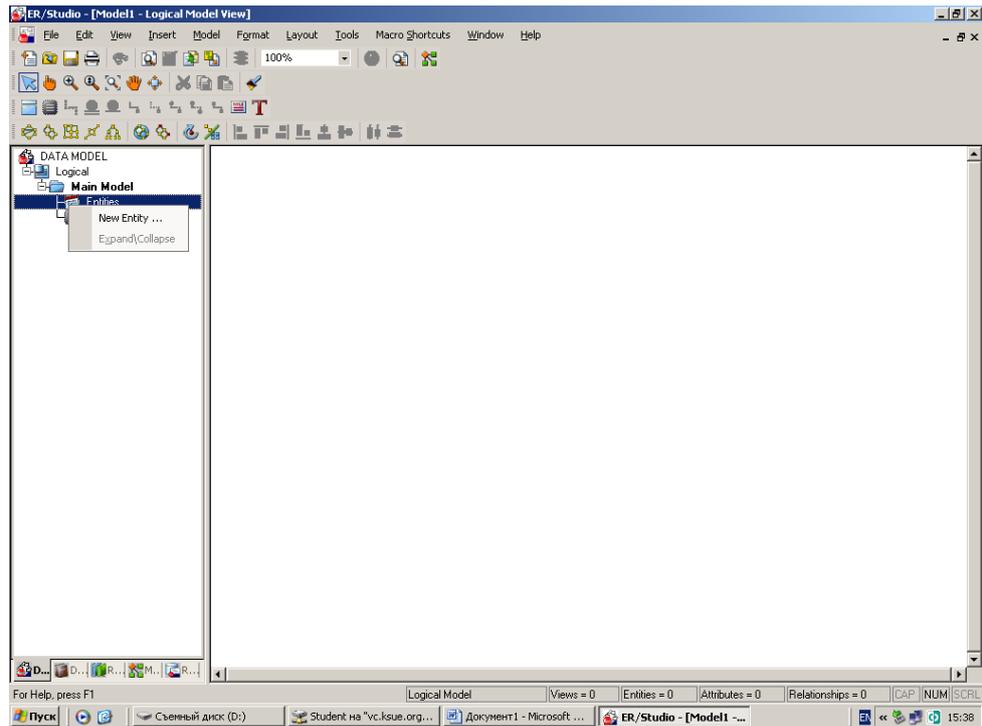


Рисунок 2.7 - Создание новой сущности

Для вновь созданной сущности задаем имя и создаем атрибуты, указывая их тип и размерность (рис. 2.8).

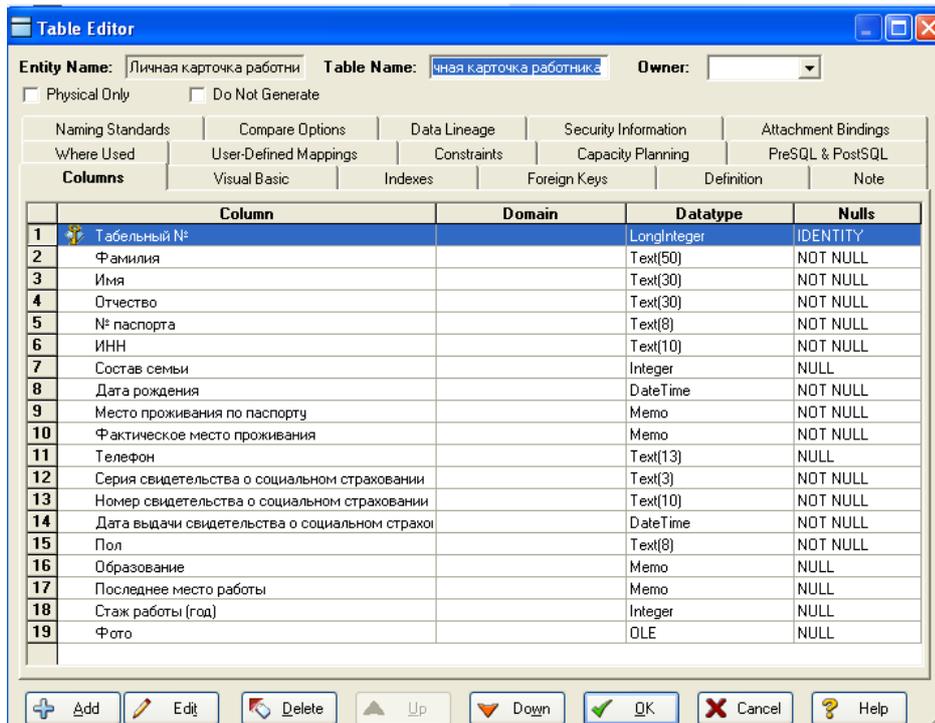


Рисунок 2.8 - Создание атрибутов сущности

На рис. 2.9 показано назначение атрибута «Ключ Ув» первичным ключом в таблице.

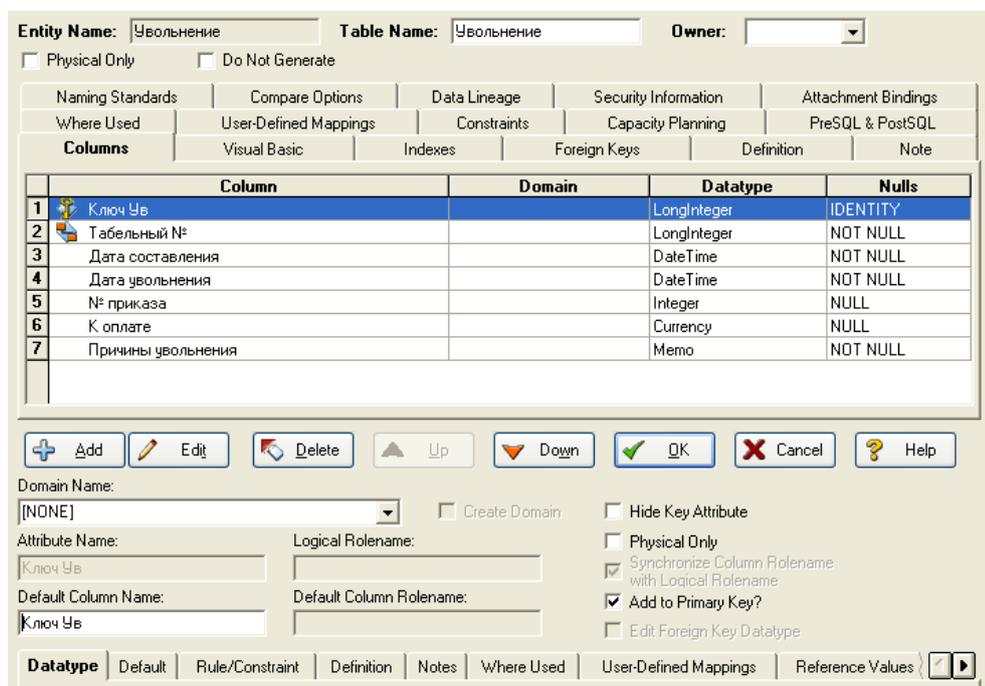


Рисунок 2.9 - Назначение первичного ключа

После создания всех сущностей, устанавливаем связи между таблицами (идентифицирующие или неидентифицирующие). Логическая модель базы данных представлена на рис. 2.10

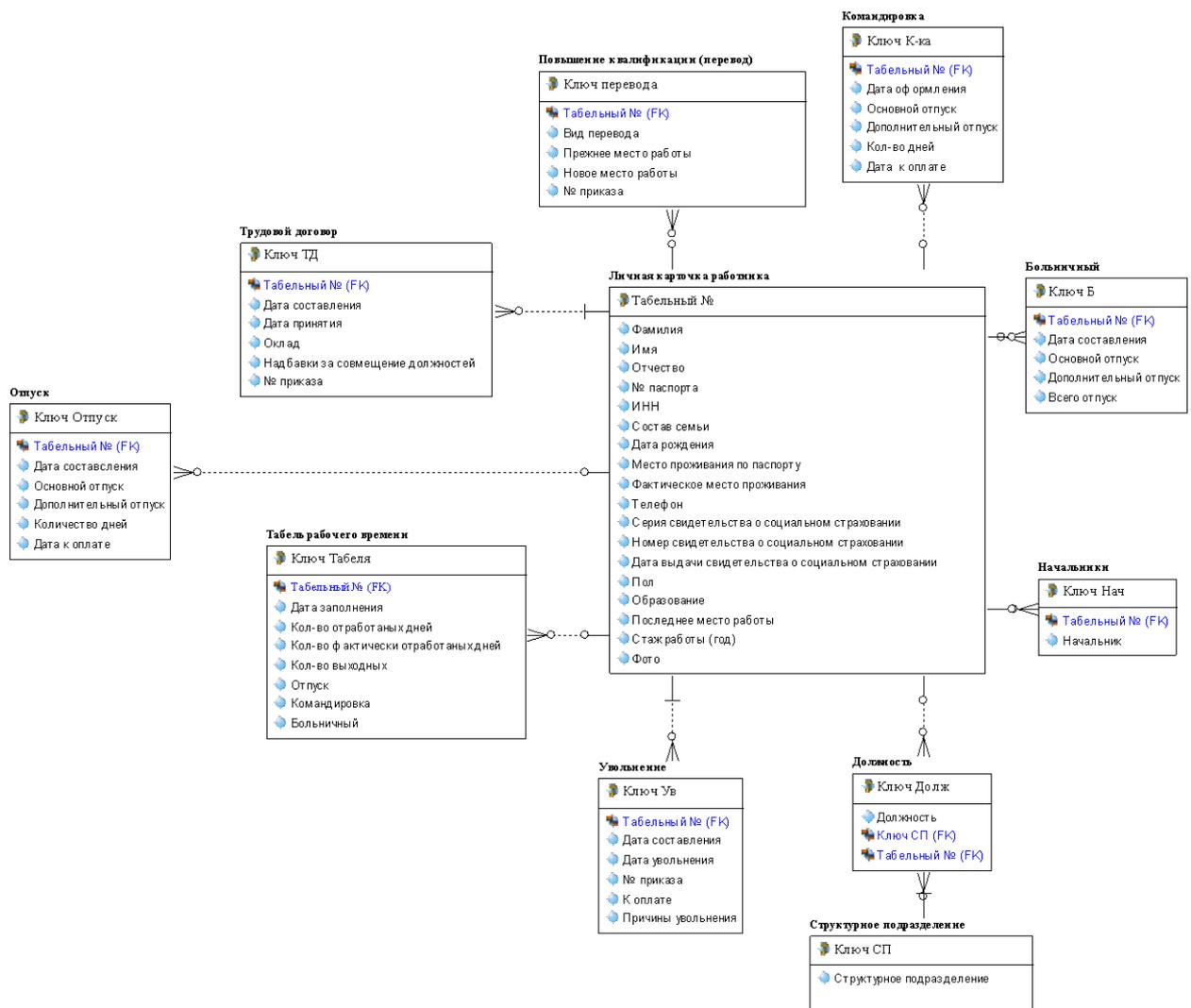


Рисунок 2.10 - Логическая модель базы данных

Физическое проектирование базы данных – процесс создания описания конкретной реализации базы данных, размещаемой во вторичной памяти. Предусматривает описание структуры хранения данных и методов доступа, предназначенных для осуществления наиболее эффективного доступа к информации.

Фаза физического проектирования базы данных предусматривает принятие разработчиком окончательного решения о способах реализации создаваемой базы. Поэтому физическое проектирование обязательно производится с учетом всех особенностей используемой СУБД. Между фазами физического и логического проектирования всегда имеется определенная обратная

связь, поскольку решения, принятые на этапе физического проектирования с целью повышения производительности разрабатываемой системы, могут потребовать некоторого пересмотра логической модели данных.

На рис. 2.11 показан переход от логического представления модели БД к физическому представлению.

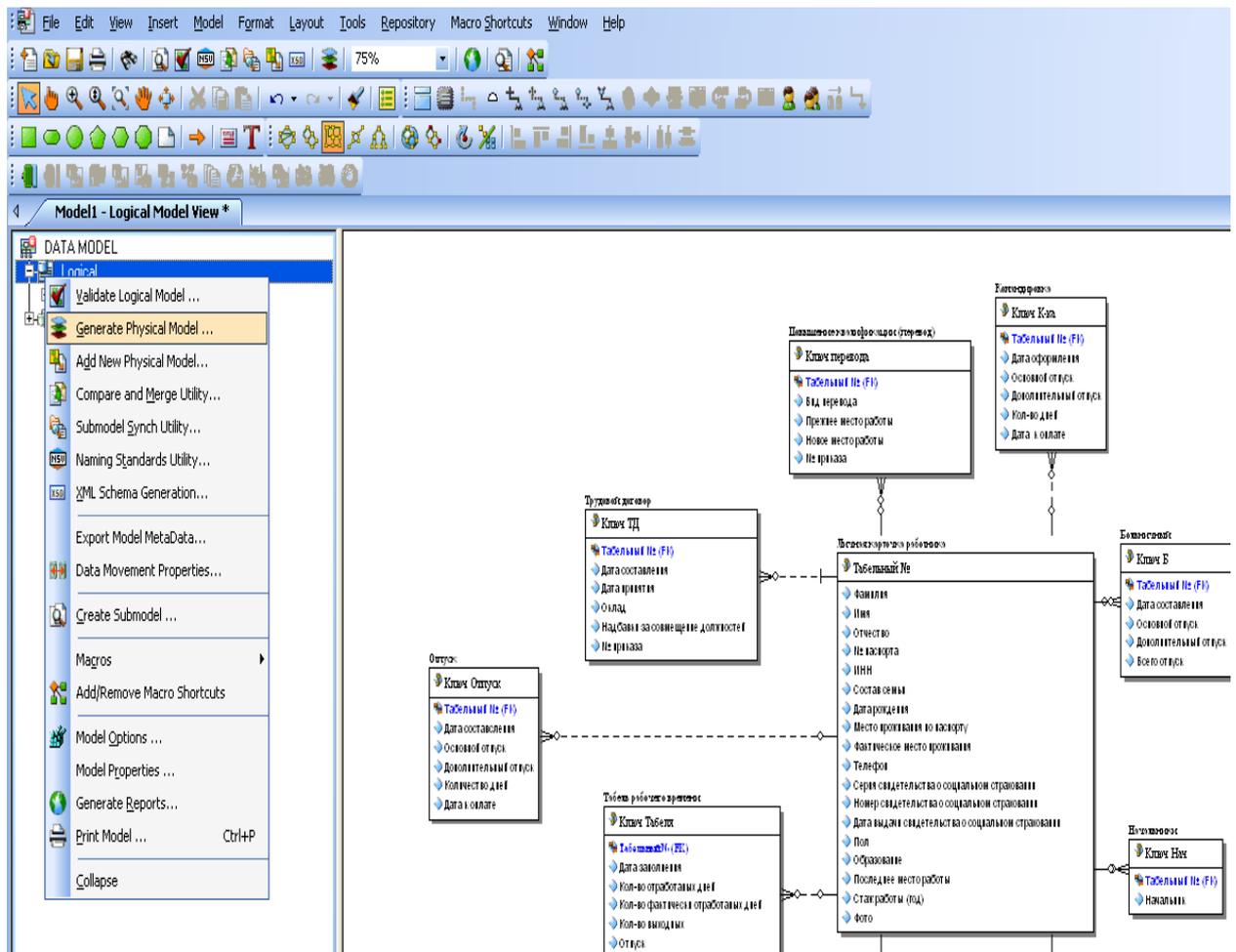


Рисунок 2.11 - Переход к физической модели

На рис. 2.12 представлена физическая модель данных



Рисунок 2.12 - Физическая модель базы данных

Перед тем, как приступить к генерации БД, можно выбрать БД из списка предложенных в пункте меню Database Change, подпункте Database Platform. Далее можно приступить к генерации БД (рис. 2.13-2.14).

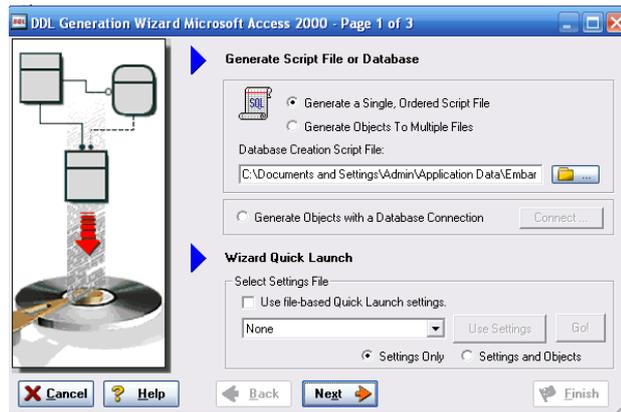


Рисунок 2.13 - Мастер генерации БД

После того, как переключатель установлен на пункте **Generate Objects with a Database Connection**, нажимаем кнопку «Connect»(рис. 2.14)

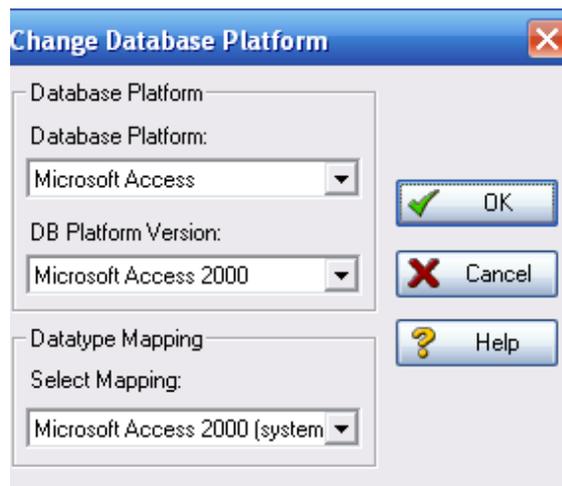


Рисунок 2.14 - Установка соединения

Если нужного источника данных нет в выпадающем списке, то создаем его самостоятельно. Нажимаем на setup, а далее на кнопку «Добавить» (рис. 2.15-2.16).

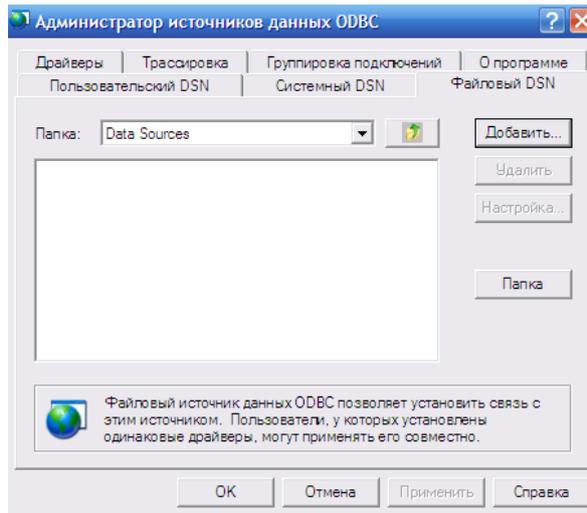


Рисунок 2.15 - Выбор источника данных пользователя

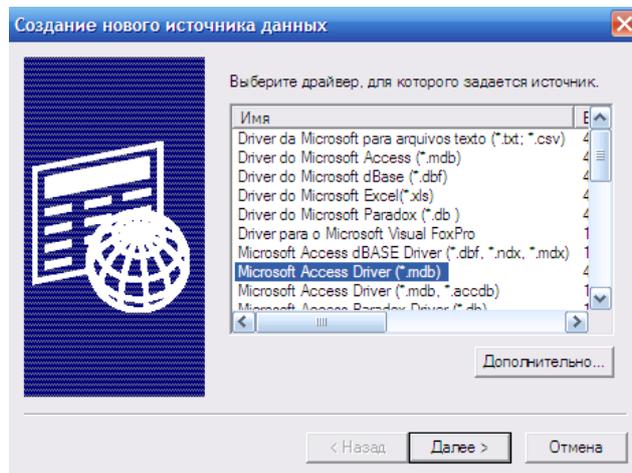


Рисунок 2.16 - Создание нового источника данных

В окне на рис. 2.17 нажимаем на кнопку «Выбрать», для того, чтобы выбрать базу данных рис. 2.18, куда будет генерироваться модель.

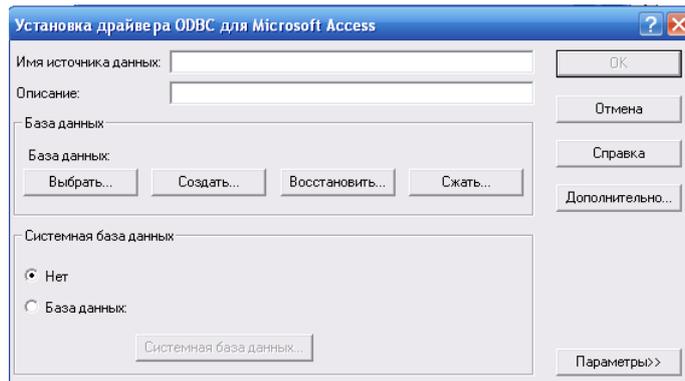


Рисунок 2.17 - Установка драйвера ODBC

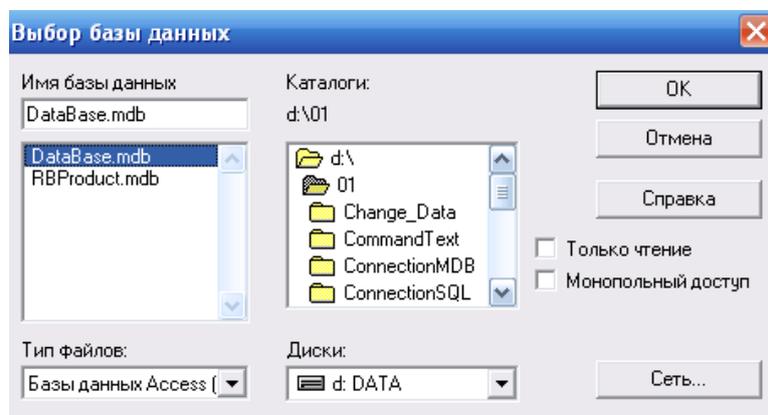


Рисунок 2.18 - Выбор базы данных

Задаем имя новому источнику данных (рис. 2.19).

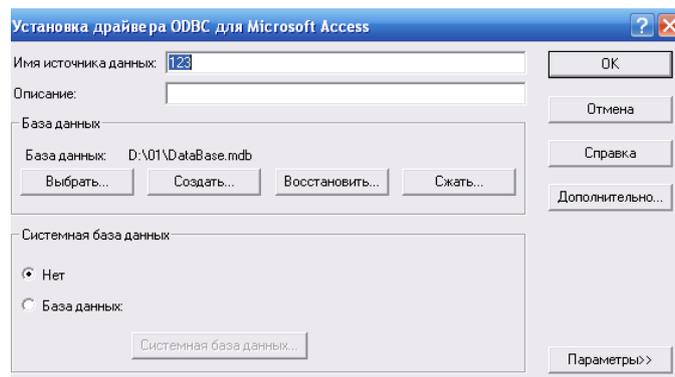


Рисунок 2.19 - Установка драйвера ODBC

Далее вновь запускается Мастер генерации (рис. 2.20 - 2.21).

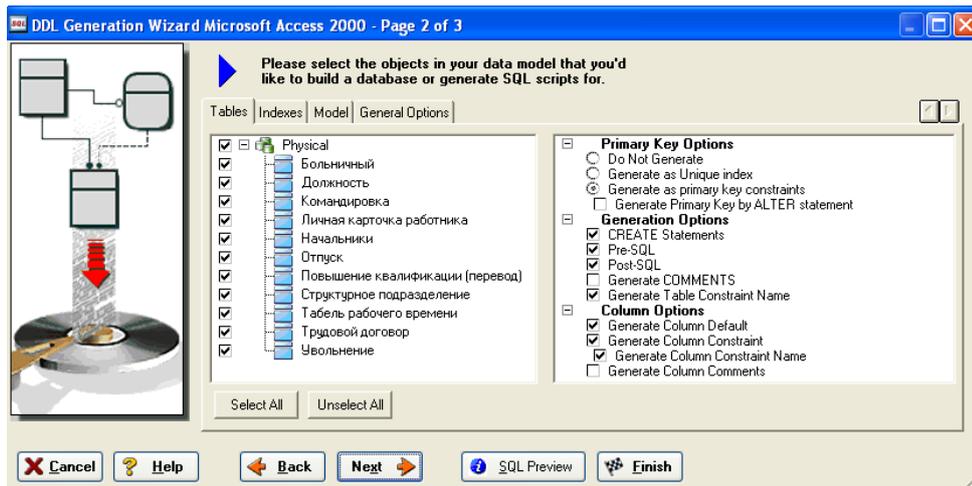


Рисунок 2.20 - Мастер генерации

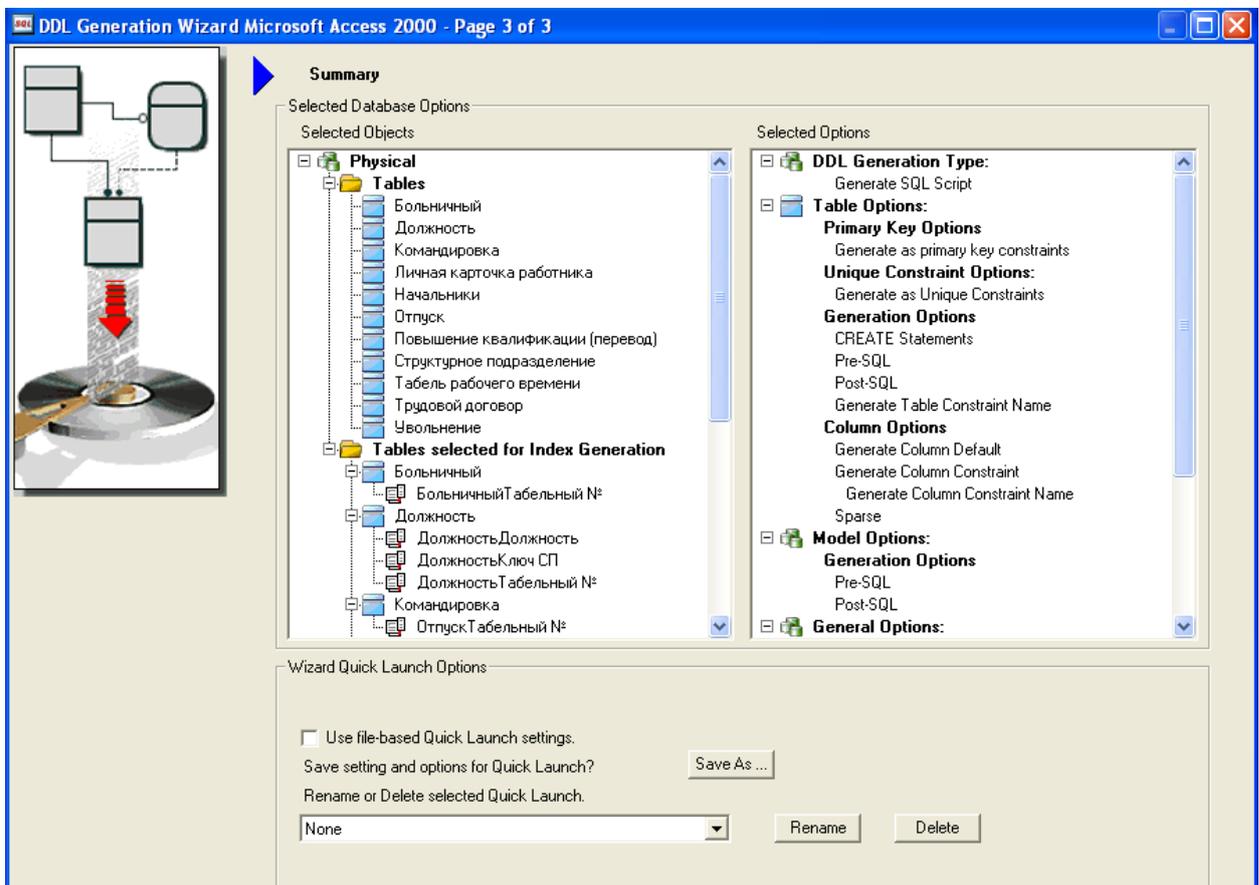


Рисунок 2.21 - Мастер генерации

В результате получаем схему базы данных, которая представлена на рис. 2.22.

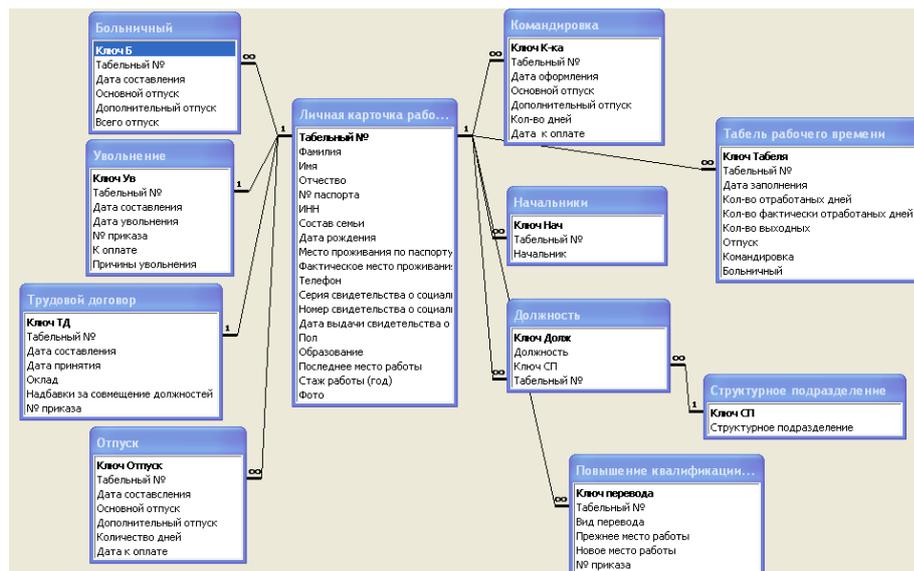


Рисунок 2.22 - Схема базы данных

2.3 Разработка АИС

Информацию в базе данных можно вводить и просматривать как с помощью таблиц, так и с помощью специальных объектов - форм. Если информация нечасто обновляется или для ее просмотра нужно иметь самый полный обзор записей массива данных, тогда используются таблицы. Если же данные часто обновляются, а при введении нужно сконцентрировать внимание на отдельной записи, тогда целесообразно использовать формы. Формы стоит использовать и тогда, когда с базой данных работает несколько пользователей, поскольку этот объект может выступать как средство защиты базы данных от несанкционированных действий, а также для хранения конфиденциальной информации. Одна из разновидностей форм, кнопочные формы, могут использоваться для выбора других форм, предыдущего пересмотра и печати отчетов, то есть, для автоматизации работы с базой данных.

При загрузке модуля ожидается выбор одной из альтернатив главного меню. В зависимости от выбранной альтернативы главного меню происходит активация соответствующей процедуры, и синтез необходимых дочерних

форм. После этого вычислительные процесс ожидает задействия элементов управления, которые могут приводить к запуску различных программных процедур, входящих в состав проекта (рис. 2.23).

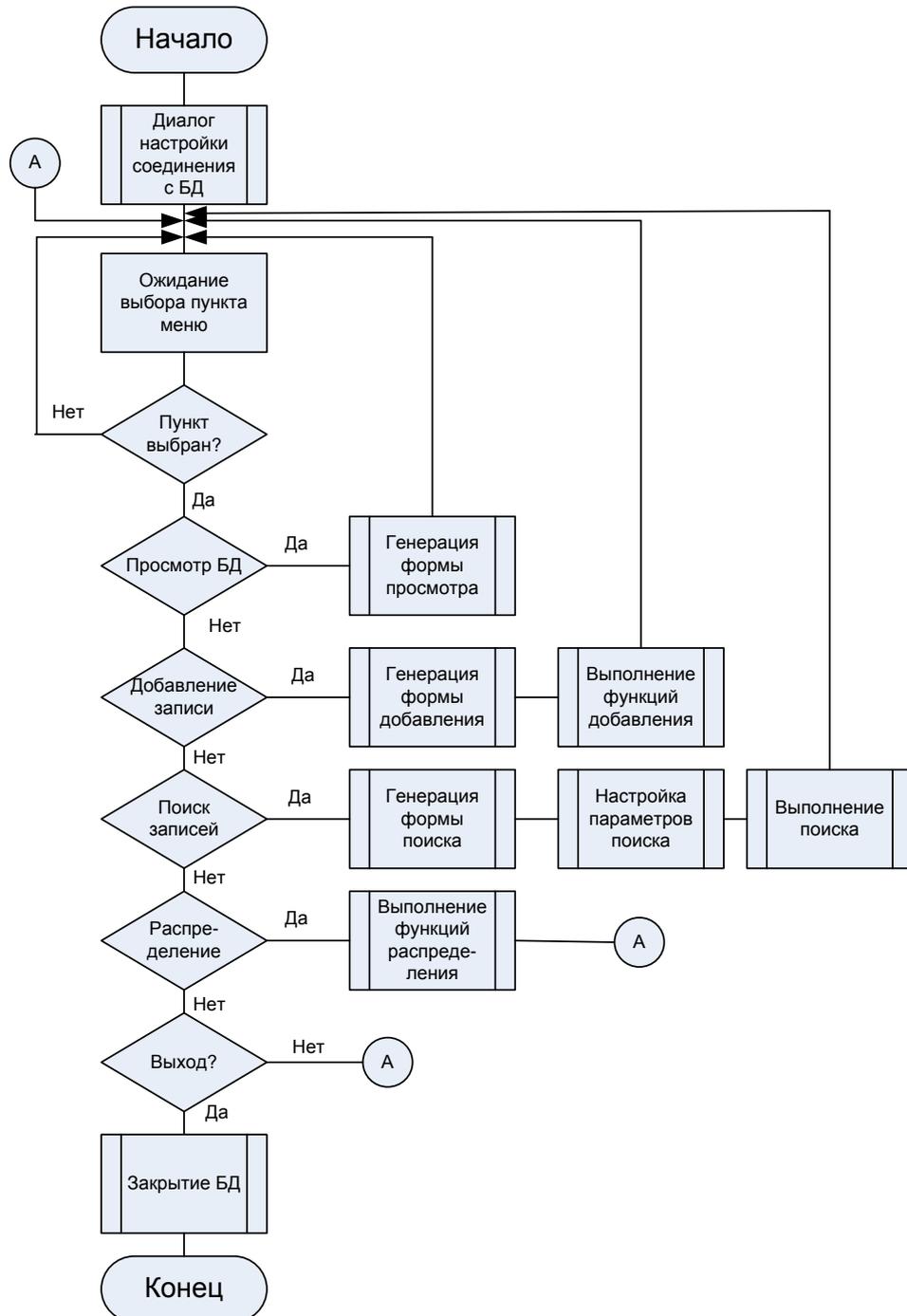


Рисунок 2.23 - Блок схема работы главного модуля приложения

Для запуска базы данных, необходимо ввести пароль, как показано на рис. 2.24

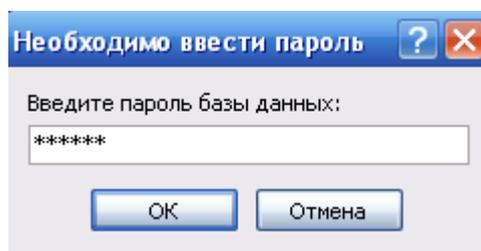


Рисунок 2.24 Форма для ввода пароля

После ввода пароля, загружается главная форма приложения, которая представлена на рис. 2.25

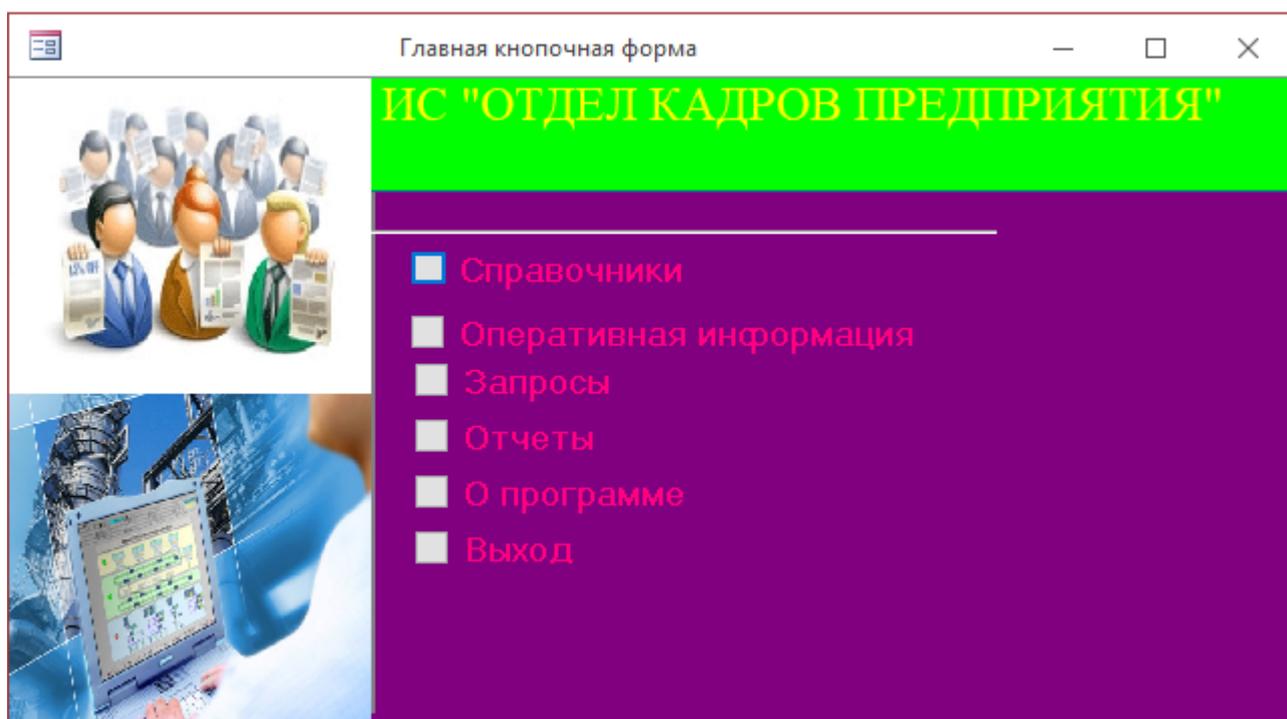


Рисунок 2.25 - Главная форма программы

Из главной формы можно получить доступ к справочникам, оперативной информации, отчетам и запросам, формы показаны на рис. 2.26-2.30

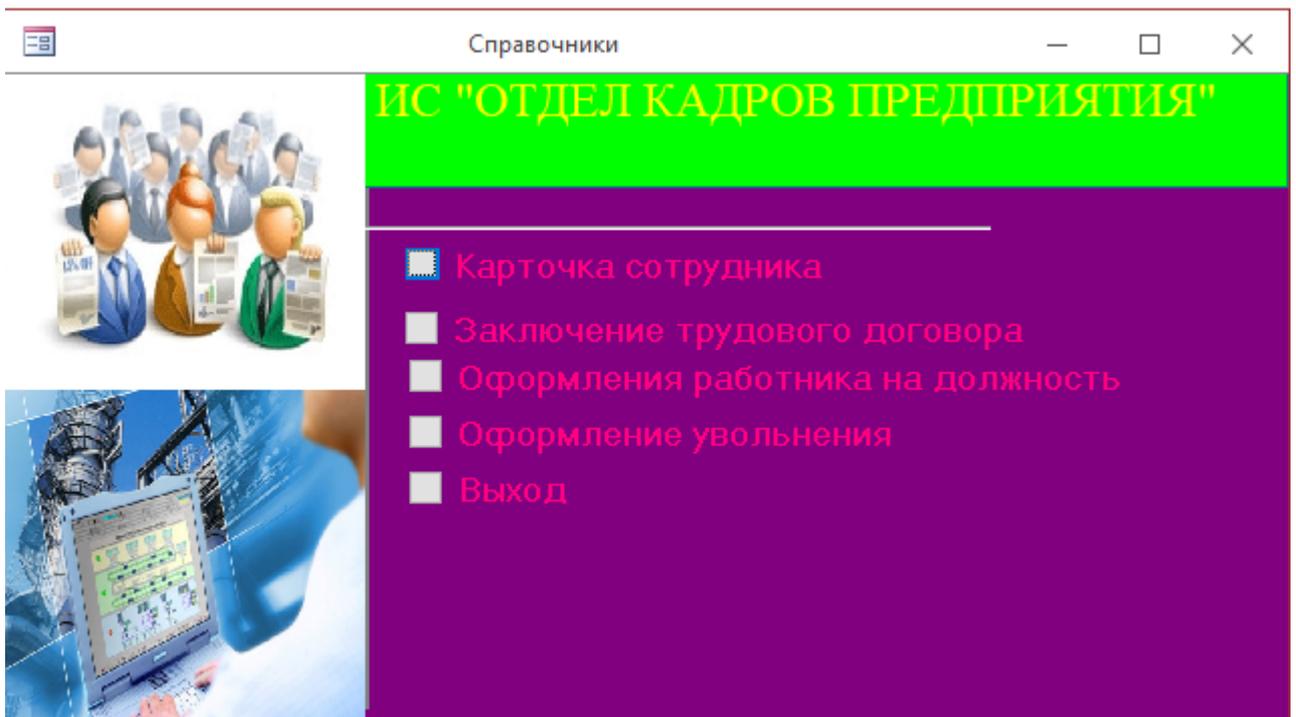


Рисунок 2.26 - Форма «Справочники»

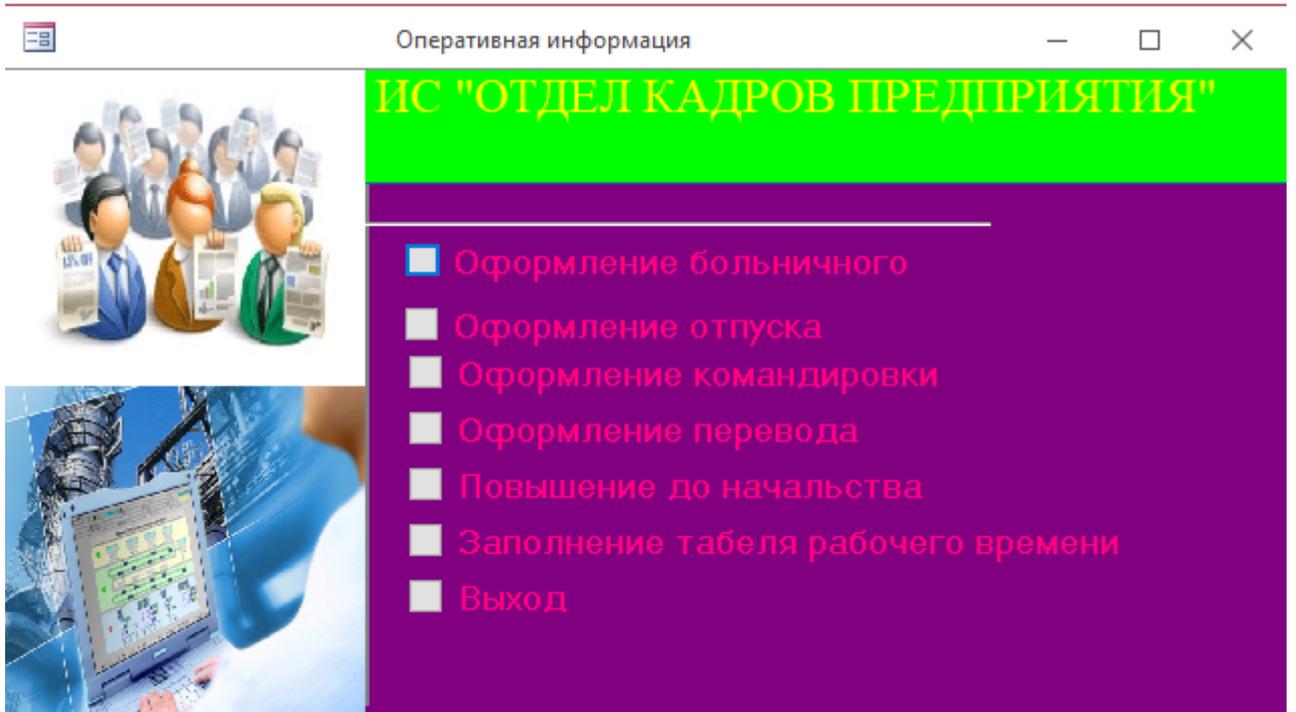


Рисунок 2.27 - Форма «Оперативная информация»

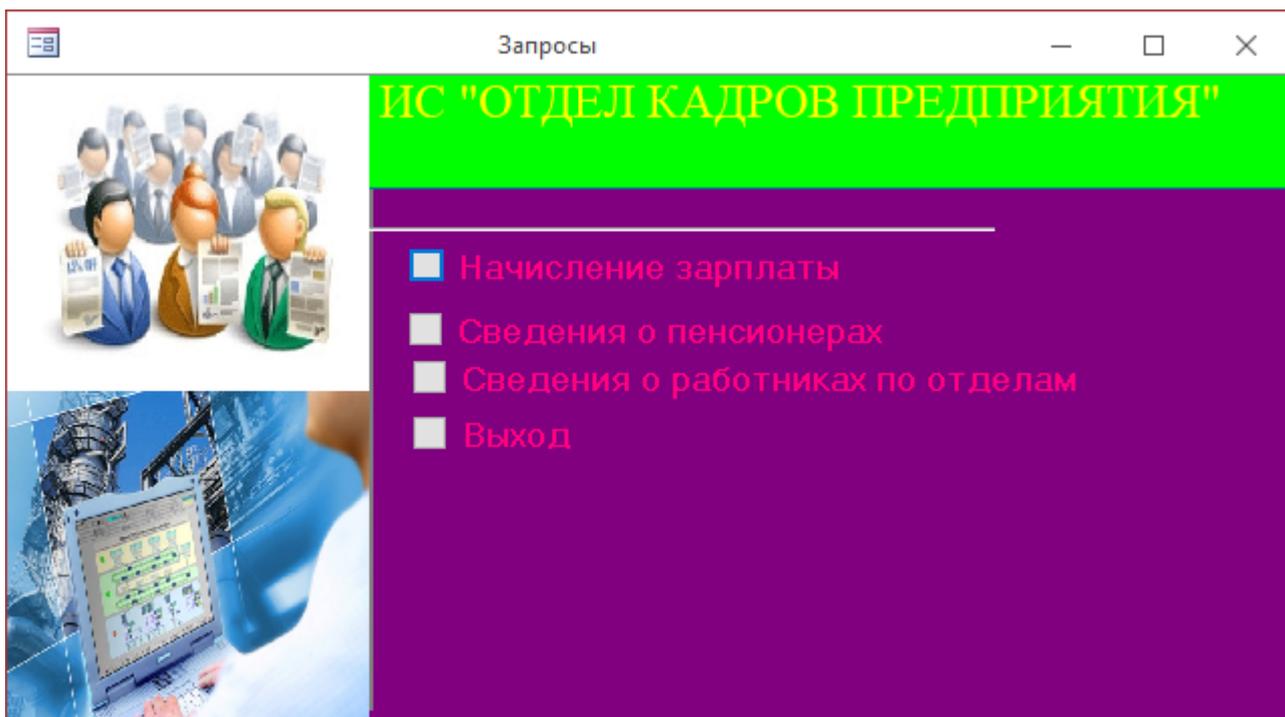


Рисунок 2.28 - Форма «Запросы»

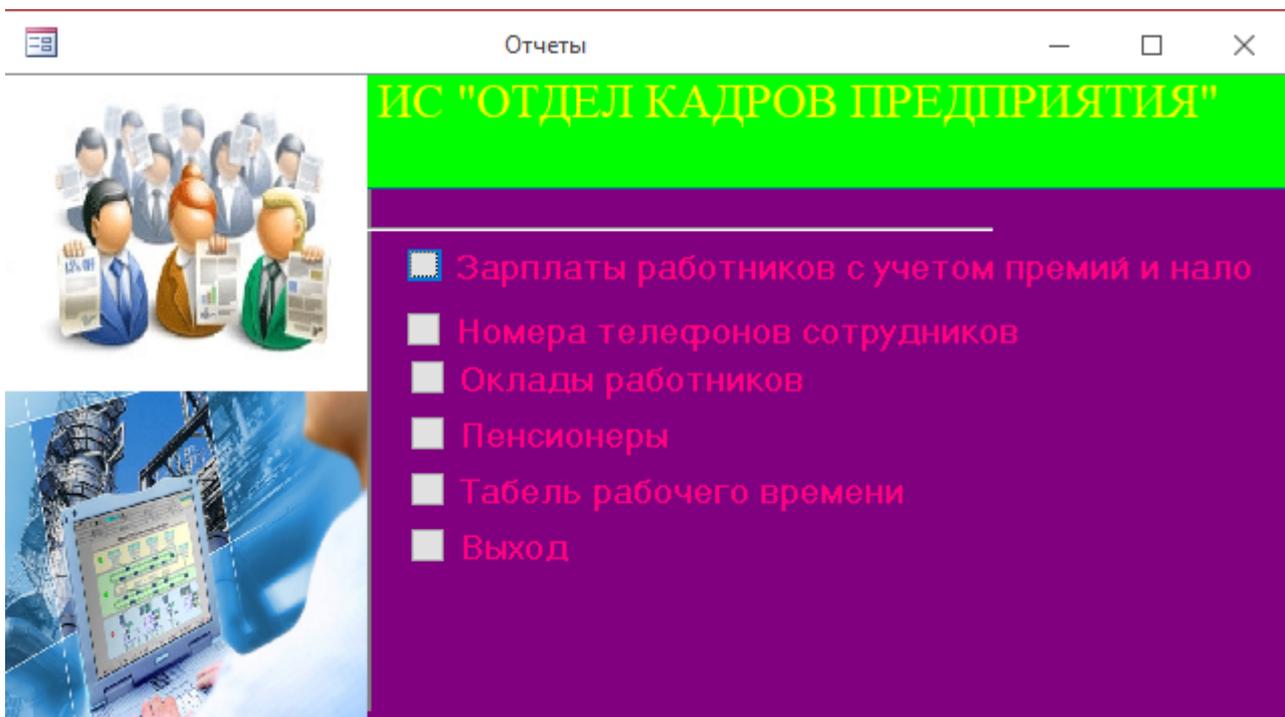


Рисунок 2.29 - Форма «Отчеты»

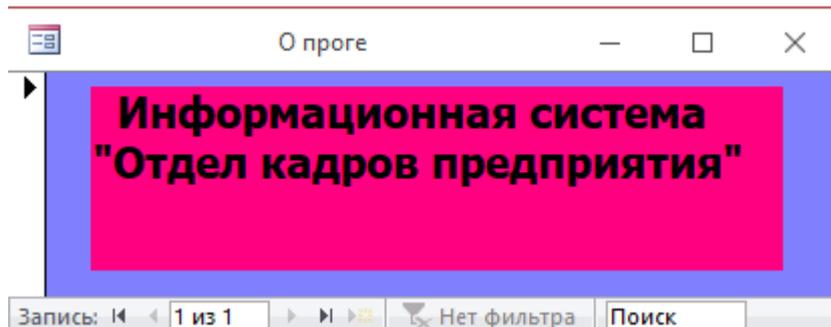


Рисунок 2.30 - Форма «О программе»

В СУБД Access для поиска и выбора информации, а также для изменения и анализа данных используются специальные объекты - запросы. Они также могут использоваться в качестве источника записей для создания форм и отчетов.

Результатом выполнения запросов обычно является динамический (временный) массив данных (recordset). В такой таблице можно добавлять, изменять и удалять записи, однако такие изменения не отображаются на данных основных таблиц. Сам запрос можно сохранить как отдельный объект базы данных, но данные, полученные при его выполнении, не хранятся (если не задана специальная опция для сохранения динамической таблицы).

В Access 2003 запросы разделяются на два типа:

- QBE - запрос (Query By Example - запрос по образцу), создаются в окне конструктора запросов;
- SQL - запрос (Structured Query Language - структурированный язык запросов), создаются с помощью операторов и функций языка SQL.

СУБД Access 2003 предусматривает возможность превращения запроса одного типа в другой.

Запись за своим назначением и результатами отбора разделяются на:

- запрос на выборку;
- запрос на изменение данных (добавление, удаление, обновление, создание новой таблицы);

- параметрические;
- перекрестные.

Запрос на выборку позволяет выбрать из базы данных информацию, которая интересует пользователя в данный момент.

Иногда при создании запросов необходимо использовать поля, которые принадлежат сразу нескольким таблицам базы данных. Такие запросы называют реляционными, их можно использовать для создания виртуальных таблиц, то есть набору данных, которые принадлежат разным таблицам, но выглядят как одна таблица.

С помощью запросов на изменение пользователь может изменять или переносить данные в таблице, добавлять, удалять группу записей, создавать новые наборы динамических данных. Отличие этих запросов от запросов на выбор заключается в том, что они не просто фильтруют данные, а выполняют определенные действия над отфильтрованными данными. Запрос на изменение часто используют для удаления или архивирования записей, внесения глобальных изменений (возобновления, вычислений).

К запросам на изменение принадлежат запросы на добавление одной таблицы записями другой. Они могут работать как с таблицами одной базы данных, так и нескольких. Таблицы при этом не обязательно должны иметь идентичную структуру, но типы полей должны быть одинаковыми. При выполнении такого запроса программа сообщает пользователю о количестве записей, которые будут прибавлены, и просит подтвердить желание выполнить такую операцию.

Запрос на создание новой таблицы позволяет из динамической (виртуальной) таблицы создать новый объект (таблицу) базы данных. Часто такие запросы используются для архивирования записей или создания резервных копий таблиц. При выполнении таких запросов программа сообщит о количестве записей, которые войдут в новую таблицу, и будет требовать подтверждения для выполнения такой операции.

Запрос на удаление удаляет в таблице все записи, которые отвечают определенному условию. Такие запросы часто используются для архивирования данных: сначала создается запрос на создание новой таблицы, дальше выполняется запрос на добавление записей в новую таблицу, а тогда запрос на удаление находит и уничтожает записи, которые дублируются в новообразованной таблице. При выполнении запроса на удаление программа информирует пользователя о количестве записей, которые будут удалены и просит подтверждение выполнения этой операции.

Используя запрос на обновление, пользователь может изменить группу записей, которая отобрана на основе определенных критериев. Эти запросы полезные в случае внесения глобальных изменений в определенный набор данных. Выполняя такой запрос, после подтверждения пользователем заданной операции программа сообщает о количестве измененных записей.

Во время работы с базами данных иногда возникает потребность выполнять последовательно запросы одинаковой структуры, которые отличаются лишь параметрами в критериях отбора. Запросы, которые отличаются между собой лишь разными значениями параметров (представляют собой всего-навсего разные варианты базового запроса на выбор), называются параметрическими.

Если нужно объединить данные в формате строк-столбцов (то есть в виде двумерной таблицы), создают перекрестные запросы. Такие запросы компактно отображают данные и объединяют однородную информацию. Таблицы, в которых отображаются результаты выполнения перекрестного запроса, удобны для создания диаграмм и графиков.

По своим функциональным возможностям запросы более мощные от фильтров, поскольку фильтрование позволяет прятать столбцы, которые не участвуют в отборе информации. Кроме этого фильтры позволяют лишь отобразить и отсортировать нужные записи, они не позволяют создавать отдельных объектов.

Реализованные запросы в СУБД:

1. SELECT [Личная карточка работника].Фамилия, [Личная карточка работника].Имя, [Личная карточка работника].Отчество, Должность.Должность, [Трудовой договор].Оклад, [Оклад]*0.2 AS Налоги, [Введите процент премии]/100*[Оклад] AS [Начисленная премия], [Оклад]+[Начисленная премия]-[Налоги] AS [Итого к оплате]

FROM ([Личная карточка работника] INNER JOIN Должность ON [Личная карточка работника].[Табельный №] = Должность.[Табельный №]) INNER JOIN [Трудовой договор] ON [Личная карточка работника].[Табельный №] = [Трудовой договор].[Табельный №];

2. SELECT [Фамилия] & " " & Left([Имя],1) & "." & Left([Отчество],1) & "." AS ФИО, Должность.Должность, [Структурное подразделение].[Структурное подразделение], [Личная карточка работника].[Дата рождения], Year(Date())-Year([Дата рождения]) AS [Возраст сотрудников]

FROM [Структурное подразделение] INNER JOIN ([Личная карточка работника] INNER JOIN Должность ON [Личная карточка работника].[Табельный №] = Должность.[Табельный №]) ON [Структурное подразделение].[Ключ СП] = Должность.[Ключ СП]

WHERE (((Year(Date())-Year([Дата рождения]))>=60));

3. SELECT [Личная карточка работника].Фамилия, [Личная карточка работника].Имя, [Личная карточка работника].Отчество, Должность.Должность, [Структурное подразделение].[Структурное подразделение]

FROM [Структурное подразделение] INNER JOIN ([Личная карточка работника] INNER JOIN Должность ON [Личная карточка работника].[Табельный №] = Должность.[Табельный №]) ON [Структурное подразделение].[Ключ СП] = Должность.[Ключ СП]

GROUP BY [Личная карточка работника].Фамилия, [Личная карточка работника].Имя, [Личная карточка работника].Отчество, Долж-

ность. Должность, [Структурное подразделение].[Структурное подразделение]

HAVING ((([Структурное подразделение].[Структурное подразделение])="Отдел администрирования СУБД"))

ORDER BY [Личная карточка работника].Фамилия, [Личная карточка работника].Имя, [Личная карточка работника].Отчество, [Структурное подразделение].[Структурное подразделение];

Отчет (Report) - это конечный результат выполнения многих задач системы управления базой данных. В отчете данные можно представить в любом виде (формате), с разными уровнями детализации, в зависимости от поставленной задачи и потребностей пользователя.

Отчеты используют для наглядного представления данных таблицы и для отображения выбранной информации, которая получена в результате определенных вычислений. Причем информация может отображаться как в текстовом варианте, так и с помощью диаграмм.

СУБД Access 2003 позволяет создавать отдельные объекты - отчеты, которые используются для отображения результатов анализа данных (с помощью этих объектов нельзя вводить или редактировать данные таблиц). Конечно, эту функцию в Access 2003 можно выполнять и с помощью запросов, однако отчеты имеют большие возможности для визуализации и печати информации.

Практически, все отчеты, которые можно создать в Access 2003, разделяются на три категории:

- отчеты в строку - данные отображаются по строкам, причем каждое поле базы данных занимает отдельный столбец;
- отчеты в столбец - все поля отображаются в одну колонку и выравниваются по левому пределу; за своим видом напоминают формы;
- почтовые наклейки - отчеты, которые используются для печати почтовых наклеек.

Для защиты базы данных предлагается использовать парольную защиту. Если установлен пароль базы данных, ввод этого пароля требуется от каждого пользователя, который открывает базу данных. Определение пароля базы данных является простым средством защиты от открытия базы данных несанкционированным пользователем. Однако после открытия базы данных других средств безопасности при этом нет, если дополнительно не определена защита на уровне пользователей (При активизации защиты на уровне пользователей в базе данных Microsoft Access администратор базы данных или владелец объекта предоставляет определенные разрешения отдельным пользователям и группам пользователей на следующие объекты: таблицы, запить, формы, отчеты и макросы.).

Пароль для входа: 16051972.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения задачи по теме «Разработка АИС работы отдела кадров» решены следующие задачи:

а) сделано описание и анализ предметной области средствами программного продукта:

– структурное, используя средства AllFusion Modeling Suite;

б) выполнена разработка логической и физической модели базы данных средствами CASE ER Studio 8.0;

в) выполнено прямое проектирование базы данных Access 2003;

г) описана архитектуру системы;

д) выполнена разработка программного средства.

В результате внедрения разработки были снижены трудовые затраты на обработку информации о кадровом учете, улучшены качество и достоверность получаемой информации, повышена оперативность ее обработки, т.е. налицо получение косвенного и прямого эффекта при внедрении данного проекта по автоматизации учета персонала предприятия.

Информационная система помогает повысить эффективность работы предприятия.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АС – автоматизированная система

ИС – информационная система

ПО – программное обеспечение

ОС – операционная система

БД – база данных

СУБД – система управления базой данных

АРМ – автоматизированное рабочее место

ИПС – информационно-поисковая система

ИСС – информационно-справочная система

АСУ – автоматизированная система управления

ТЗ – техническое задание

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Божко В.П. Информационные технологии в экономике и управлении: Учебно-методический комплекс. – Москва: Издательский центр ЕАОИ, 2010. – 120 с.
2. Вендров В.Я. Информационные системы в экономике. – Москва: Инфра-М, 2012. – 240 с.
3. Гвоздева Т.В. Проектирование информационных систем. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 512 с.
4. Гинзбург В.М. Проектирование информационных систем в строительстве. Информационное обеспечение. – Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 368 с.
5. Дорохова В.Р. Курс лекций по дисциплине «Проектирование информационных систем». – Алтайский государственный технический университет им.И.И. Ползунова. – Барнаул: кафедра ИСЭ, АлтГТУ, 2010. – 161 с.
6. Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем. – Москва: Форум, 2010. – 432 с.
7. Когаловский М.Р. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. – Санкт-Петербург: Вильямс, 2009. – 365с.
- 19.Маклаков С. В. ВРwin и ERwin. Case-средства разработки информационных систем. – Москва: Издательство ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. – 304 с.
8. Мезенцев К.Н. Автоматизированные информационные системы. – Москва: Академия, 2012. – 174 с.
9. Мезенцев К.Н. Автоматизированные информационные системы. – Москва: Академия, 2010. – 176 с.
- 10.Мезенцев К.Н. Автоматизированные информационные системы. – Москва: Академия, 2011. – 176 с.
- 11.Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных. Организация и проектирование. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011. – 528 с.

12.Пятковский О.И. Информационная система управления предприятием: учебное пособие / О.И. Пятковский, Алтайский государственный технический университет им.И.И. Ползунова. – Барнаул: кафедра ИСЭ, АлтГТУ, 2010. – 172 с.

13.Советов Б.Я. Представление знаний в информационных системах. – Москва: Академия, 2011. – 144 с.

14.Водяхо А.И. Архитектура информационных систем. – Москва: Академия, 2012. – 288 с.

15.Советов Б.Я. Информационные технологии. – Москва: Юрайт, 2012. – 272 с.

16.Чертовской В.Д. Представление знаний в информационных системах. – Москва: Академия, 2012. – 144 с.

17.Соловьев И.В. Проектирование информационных систем. – Москва: Академический Проект, 2010. – 400 с.

18. СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ Система менеджмента качества Общие требования к построению, изложению и оформлению, документов учебной деятельности СТО 4.2–07–2014 – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с

