

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»
Кафедра IT-инжиниринг

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
PhD, доцент

_____ Т.С. Картбаев
« ____ » _____ 201_ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: Разработка информационной системы для ТОО «Fluidra Kazakhstan»

Специальность 5B060200– «Информатика»

Выполнил Ибдиминов Р.Р. Группа ИНФ-15-2
Научный руководитель доцент, PhD Бидахмет Ж.

Консультанты:

по экономической части: к.э.н., доцент _____ *АИ* _____ Бекишева А.И.
« 06 » _____ 05 _____ 2019 г.

по без. жизнедеятельности: ст. преп., д.т.н. _____ *ТЗ* _____ Бекбасаров Ш.Ш.
« 8 » _____ 05 _____ 2019 г.

по применению
программного обеспечения: ст. преп. _____ *М* _____ Майкотов М.Н.
« 6 » _____ 05 _____ 2019 г.

Нормоконтролер: ст. преп. _____ *А* _____ Алимсеитова Ж.К.
« 8 » _____ 05 _____ 2019 г.

Рецензент: зам. дир. по уч. раб. ИИиТТ _____ _____ Абдолдина Ф.Н.
« ____ » _____ 2019 г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»

Институт систем управления и информационных технологий

Кафедра IT-инжиниринг

Специальность 5В060200 – «Информатика»

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Студенту Ибдиминов Рамиль Розахунович

Тема работы: Разработка информационной системы для ТОО «Fluidra Kazakhstan»

Утверждена приказом по университету № 124 от «26» 10 2018 г.

Срок сдачи законченного проекта «04» 05 2019 г.

Исходные данные к проекту (требуемые параметры результатов исследования (проектирования) и исходные данные объекта): данные преддипломной практики, международные стандарты ИСО-9001, справочные материалы о деятельности компании, информация из внутренней базы склада.

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломном проекте, или краткое содержание дипломного проекта:

- а) использование и роль баз данных в настоящее время;
- б) разработка вебсайта, базы данных и приложения для компании ТОО «Fluidra Kazakhstan»;
- в) вопросы безопасности жизнедеятельности и охраны труда на производственном складе компании;
- г) экономическая эффективность разрабатываемой системы.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): представлено 8 таблиц, 61 иллюстраций.

Основная рекомендуемая литература:

1. Кутьин Н. Программирование в Delphi 2010. Самоучитель; БХВ-Петербург – Москва, 2010.

2. Сэм Алапати. Oracle Database 11g. Руководство администратора базы данных. – М.: Вильямс, 2010.

3. Д.Н. Роббинс. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство. 4-ое издание. – М.: Эксмо, 2014. – 528 с.

Консультации по работе с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
Экономическая часть	Бекишева А.И.	4.03 - 30.04	
Безопасности жизнедеятельности	Бекбасаров Ш.Ш.	05.03 - 30.04	
Программная часть	Майкотов М.Н.	29.04 - 06.05	
Нормоконтролер	Алимсеитова Ж.К.	29.04 - 08.05	

График
подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
1 Теоретическая часть	4.03 - 25.03	
2 Практическая часть	18.03 - 15.04	
3 Разработка вебсайта	18.03 - 15.04	
4 Разработка базы данных на Oracle	11.03 - 1.04	
5 Разработка приложения для базы	1.04 - 13.05	
6 Подготовка экономической части	25.02 - 4.03	
7 Подготовка раздела охраны труда и БЖД	25.02 - 5.03	

Дата выдачи задания « 14 » января 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Т.С. Картбаев

Научный руководитель проекта Ж. Бидахмет

Задание принял к исполнению студент Р.Р. Ибдимино

Аңдатпа

Дипломдық жұмыста заманауи әлемдегі деректер қорын пайдаланудың өзектілігі мен шарттары, олардың пайда болу тарихы, әртүрлі дерекқор модельдерін сипаттау, Oracle DBMS және Delphi әзірлеу ортасының сипаттамалары егжей-тегжейлі қарастырылады. Ол сондай-ақ «Fluidra Kazakhstan» ЖШС, оның серіктестері, олар жасаған жобалар, ұсынылатын тауарлар мен қызметтер туралы сипаттайды. Осы жұмыстың практикалық бөлімі компания үшін бизнес-сайтты құру сатыларын көрсетеді, деректер базасымен жұмыс істеу үшін Delphi ортасында тиісті менеджер үшін Oracle DBMS пайдалану арқылы өндіріс қоймасының дерекқорын жасайды. Одан кейін дамыған жүйенің есептелген экономикалық тиімділігі, оның кірістілігі мен өтелу мерзімі. Еңбекті қорғау және өмір қауіпсіздігі департаментінде өндірістік қоймадағы еңбек жағдайлары қарастырылып, оларды жетілдіру бойынша ұсынымдар берілді.

Аннотация

В дипломной работе подробно рассматриваются актуальность и условия использования баз данных в современном мире, история их возникновения, описание различных моделей баз данных, характеристика СУБД Oracle и среды разработки Delphi. Также приводится описание деятельности компании ТОО «Fluidra Kazakhstan», ее партнеров, созданных ею проектов, предоставляемых товаров и услуг. В практической части данной работы показаны этапы разработки вебсайта-визитки для компании, создания базы данных производственного склада с использованием СУБД Oracle для менеджера по поставкам и соответствующего приложения в среде Delphi для работы с базой данных. Далее рассчитана экономическая эффективность разрабатываемой системы, ее прибыльность и сроки окупаемости. В отделе охраны труда и безопасности жизнедеятельности рассмотрены условия труда на производственном складе и приведены рекомендации по их улучшению.

Annotation

The thesis work examines in detail the relevance and conditions of use of databases in the modern world, the history of their occurrence, the description of various database models, the characteristics of the Oracle DBMS and the Delphi IDE. It also provides a description of the activities of the company “Fluidra Kazakhstan” LLP, its partners, the projects created by it, the goods and services provided. The practical part of this work shows the stages of developing a business website for the company, creating a database of a production warehouse using Oracle DBMS for the supply manager and the corresponding application in the Delphi development environment for working with the database. Next chapter contains the calculated economic efficiency of the developed system, its profitability, and payback period. In the department of labor protection and life safety working conditions at the production warehouse are considered and recommendations for their improvement are given.

Содержание

Введение	Ошибка! Закладка не определена.	
1	Теоретические основы разработки ПО	9
1.1	Деятельность компании Fluidra	9
1.2	Постановка задачи проекта	9
1.3	Понятие базы данных	10
1.4	Обоснование выбора среды разработки	11
2	Проектирование программного продукта	14
2.1	Создание UML-диаграмм	14
2.1.1	Диаграмма классов	14
2.1.2	Диаграмма последовательности	15
2.1.3	Диаграмма вариантов использования	16
2.2	Проектирование структуры базы данных	17
3	Разработка программного продукта	23
3.1	Сайт-визитка компании	23
3.2	Создание таблиц базы данных	28
3.3	Разработка приложения для базы данных	35
3.4	Выполнение запросов	44
4	Безопасность жизнедеятельности	49
4.1	Анализ условий труда	49
4.2	Расчет естественного освещения	50
4.3	Расчет искусственного освещения	52
5	Технико-экономическое обоснование разработки ИС	59
5.1	Резюме	59
5.2	Трудоемкость разработки ПП	59
5.3	Расчет затрат на разработку ПП	61
5.4	Определение договорной цены ПП	66
	Заключение	68
	Список литературы	69
	Приложение А – Техническое задание	70
	Приложение Б – Листинг кода программы	72
	Приложение В – Акт внедрения	90

Введение

Цель дипломного проекта – разработка сайта-визитки и базы данных с приложением для менеджера по поставкам компании ТОО «Fluidra Kazakhstan».

Для достижения данной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- изучить состояние и тенденции использования баз данных в настоящее время;
- изучить инструментальные средства разработки баз данных и приложений для них;
- рассчитать экономическую эффективность созданной системы;
- исследовать условия труда на предприятии и сделать и составить рекомендации по их улучшению.

Объектом исследования является компания ТОО «Fluidra Kazakhstan».

Предметом исследования является база данных отдела поставок компании ТОО «Fluidra Kazakhstan».

Актуальность темы дипломного проекта состоит в том, что в настоящее время ни одна крупная организация не обходится без собственной базы данных. Базы данных используются во всех областях человеческой деятельности и выступают в качестве хранилища информации. Информация, которую хранят в базах данных, может использоваться и неоднократно пополняться. От того, насколько часто это делается, зависит ее актуальность.

В любой организации, через которую проходит значительный объем информации, существует необходимость использования базы данных, т.к. они являются незаменимым средством при попытке хранения, систематизации и обновления этой информации. К тому же, использование базы данных на предприятии дает множество неоспоримых преимуществ. Ими являются быстрое управление посредством СУБД, простота использования, четкая структуризация данных, возможность быстрого решения таких вопросов, как поиск, сортировка, вывод информации в нужном виде и т.д. Чтобы работать с базами данных, требуются современные системы управления базами данных. СУБД выступает своего рода посредником между базой данных и пользователем, который интерпретирует запросы пользователя и возвращает необходимый результат. Среди самых распространенных систем можно выделить СУБД Oracle.

В компании Fluidra протекают свои бизнес-процессы и большие объемы информации, которую необходимо хранить и обрабатывать. Для этого в данной дипломной работе создается база данных в СУБД Oracle и приложение, позволяющее работать с этой базой данных. База данных создается на основе тех объемов информации, которые используются на производственном складе компании Fluidra. Главным пользователем этой базы и приложения станет менеджер по поставкам.

1 Теоретические основы разработки ПО

1.1 Деятельность компании Fluidra

ТОО «Fluidra Kazakhstan» - часть мультинациональной испанской корпорации Fluidra. Ее деятельность связана с принятием и созданием решений для оптимального использования водных ресурсов. Компания Fluidra имеет огромное количество представительств в разных странах, включая Испанию, США, Австралию, Францию и т.д. В 2014 году в число этих стран вошла и Республика Казахстан. В г. Алматы было создано новое подразделение компании Fluidra, и в том же году создан оптовый производственный склад, чтобы оптимизировать работу с клиентами компании.

Компания работает с водными ресурсами, которые играют важнейшую роль в жизни человека. К ним относятся не только питье, купание, но и области развлечений, культуры, производства, без которых жизнь не была бы такой, какая она есть сейчас. Проще говоря, компания Fluidra с участием ее партнеров разрабатывает и создает фонтаны, аквапарки, бассейны, дельфинарии, системы полива, орошения, технической и питьевой водоподготовки, а также поставляет и продает различное оборудование для бассейнов, фонтанов, средства полива и орошения, оборудование СПА-процедур, производственные приборы и пр. [1].

И, как у любой компании, у компании Fluidra должен быть свой собственный Интернет-ресурс, который мог бы представить компанию, рассказать о ней, ее партнерах, предоставляемых услугах и товарах, контактных адресах. В общем, полностью описать и рекомендовать компанию потенциальному заказчику или покупателю. Логотип компании показан на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Логотип компании Fluidra

1.2 Постановка задачи проекта

Для производственного склада компании ТОО «Fluidra Kazakhstan», главным лицом которого выступает менеджер по поставкам, необходимо разработать базу данных с приложением, позволяющим работать непосредственно с данными из этой базы.

Программа, разрабатываемая для нужд компании, должна обеспечивать возможность выполнять следующие действия:

1. Ввод данных в базу.
2. Добавление/удаление/редактирование данных.

3. Просмотр содержимого таблиц.
4. Возможность выполнения запросов.
5. Возможность поиска в таблице.
6. Вывод отчетности.

База данных для производственного склада компании должна включать данные о следующих сущностях:

1. Компания.
2. Поставщики.
3. Поставки.
4. Товары (с категориями).
5. Договора.

Требования к выполнению разрабатываемой системы:

- базу данных необходимо создать в СУБД Oracle;
- приложение к базе данных следует разработать в любой версии программной среды Embarcadero Delphi.

1.3 Понятие базы данных

Под базой данных понимается форма представления и организации некоторого количества данных. Проектирование базы данных является сложным трудоемким процессом отражения предметной области во внутреннюю модель данных. Она представляет собой набор данных, которые хранятся, обрабатываются и используются на постоянной основе.

Среды данных состоят из данных, аппаратного обеспечения, программного обеспечения, людей и процедур. Преимущества использования баз данных известны многим и могут быть привязаны к конкретным характеристикам СУБД. Например, хотя электронные таблицы Excel и базы данных Access обычно используются только одним человеком, настоящие системы управления базами данных допускают одновременный доступ для нескольких пользователей. База данных - это отдельное программное приложение, которое может использовать множество таблиц, форм и отчетов, а не множество электронных таблиц, которыми владеют и управляют люди во всей организации. Хорошая база данных - это универсальный магазин, объединяющий людей и процессы [2].

Реляционные базы данных использовались различными предприятиями на протяжении десятилетий, и они постоянно разрабатывали функции, необходимые для крупномасштабной реализации, включая масштабируемость.

Грубо говоря, реляционная база данных - это набор данных, связанных отношениями. В качестве простого примера, система выставления счетов может иметь одну таблицу со списком счетов, а другую со списком клиентов. Каждая таблица имеет одну запись (называемую кортежем) на строку и определяет отношение - например, номер счета-фактуры связан с датой выставления счета-фактуры. На самом деле, реляционные таблицы часто называют «базовыми отношениями».

Реляционные базы данных сейчас настолько широко распространены, что трудно представить современную компанию без нее. Но это не просто детали реляционной модели, которые дают им такую твердую позицию. Повсеместное распространение технических навыков, необходимых для администрирования реляционных баз данных, и огромное количество приложений, которые их используют, гарантируют, что реляционные базы данных будут использоваться в течение многих лет в будущем. Другой сильной стороной реляционных баз данных является широко распространенное использование SQL, которое облегчает работу приложения с несколькими реляционными базами данных. Это не относится к иерархическим базам данных. Утверждение SQL в качестве стандарта, вероятно, привело к развитию всей отрасли ERP и остального рынка приложений OLTP.

Одним из больших преимуществ реляционных баз данных является их способность поддерживать транзакции. Физическое хранилище реляционных данных на диске обычно построено строкой. Базы данных на основе строк лучше подходят для коротких строк и ситуаций, когда в большинстве запросов нужны все столбцы. Это относится к транзакциям, которые часто записывают все столбцы новой строки одновременно. Тем не менее, стоит отметить, что ключевые части транзакций фактически являются дополнениями к базовой реляционной модели и реализуются в следующих шагах:

- блокировка уязвимых областей базы данных до завершения транзакции;
- регистрация всех изменений в базе данных в отдельном файле журнала;
- немедленная выдача результата;
- возможность отката, если транзакция не удалась, отмена изменений, записанных в журнале.

Реляционные базы данных, используемые для крупномасштабных бизнес-сред, имеют усовершенствованные версии этих дополнительных функций [3].

1.4 Обоснование выбора среды разработки

При разработке программного обеспечения для базы данных использовалась программа Embarcadero RAD Studio 10.1 Berlin, которая является одной из последних версий программной среды разработки Delphi.

Delphi - это интегрированная среда разработки (IDE) для быстрой разработки приложений для настольных компьютеров, мобильных устройств, веб-приложений и консолей, разработанная Embarcadero Technologies.

RAD Studio является чрезвычайно удобным средством разработки оконных приложений для Windows. Она позволяет повысить продуктивность в визуальном VCL designer за счет возможности быстро редактировать свойства name, caption, alignment, layout и цвета визуальных элементов интерфейса, копировать имя компонента, быстро компоновать форму из шаблона, подключать изображения и списки изображений и связывать элемент интерфейса с источником данных или полем базы данных [4].

10.1 Berlin дает преимущества за счет многих новых возможностей для повышения производительности, добавленных в последних версиях, включая поддержку больших проектов, выделения блока кода и уникального инструмента FireUI с "живым" предварительным просмотром прототипа приложения на различных устройствах.

Среди возможностей данной программной среды можно выделить:

1. Единая база исходного кода: возможность создавать приложения для всех платформ, затрачивая меньше времени на написание кода (рис. 1.2).

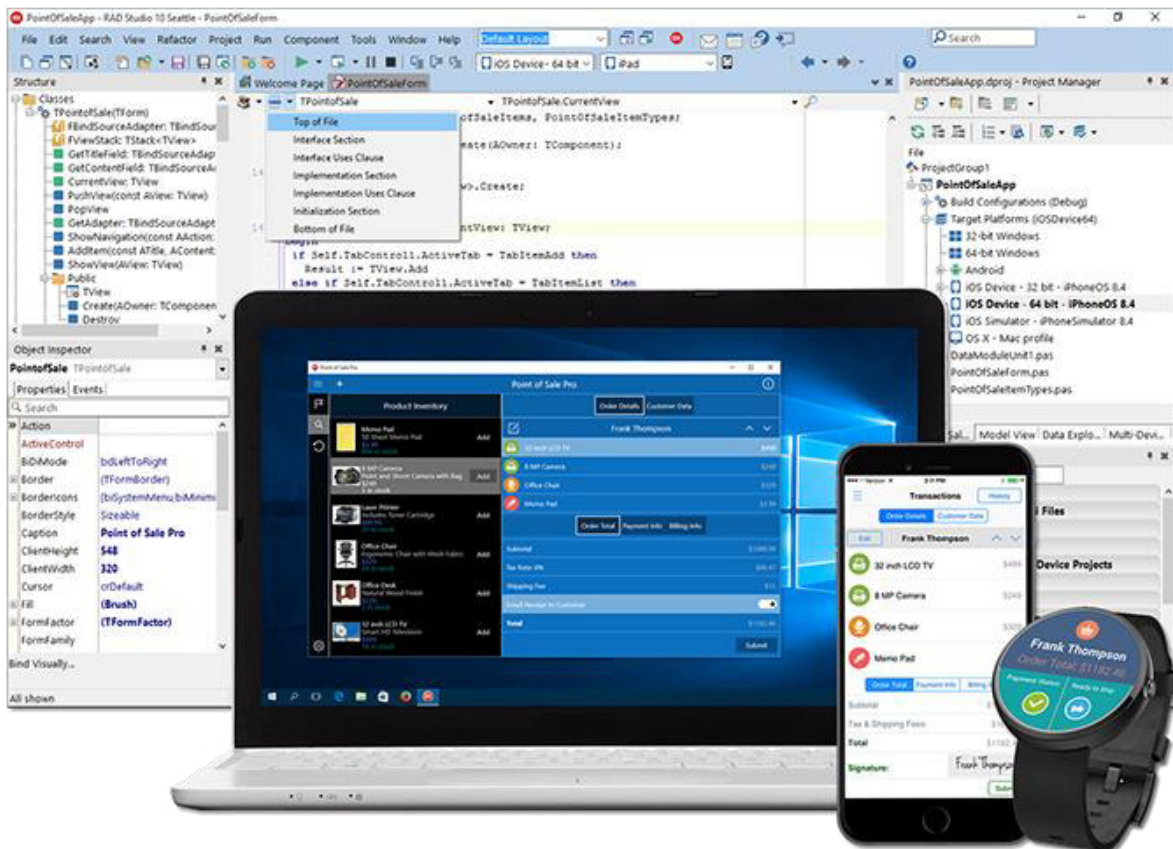


Рисунок 1.2 – Многоплатформенность RAD Studio

2. Доступные данные: возможность подключиться к более чем 20 базам данных благодаря функции высокоскоростного прямого доступа FireDAC.

3. Windows 10: возможность добавлять в старые приложения поддержку Windows 10, современные способы управления и поддержку Windows Store.

4. macOS: простая и быстрая разработка приложений для macOS.

5. Мобильные устройства: возможность быстрого создания мобильных приложений с платформозависимыми элементами управления пользовательского интерфейса.

6. Internet of Things: возможность легко подключать свои приложения к гаджетам, устройствам, датчикам, корпоративным сервисам передачи и обработки данных.

7. Облако: в RAD Studio имеется клиентская библиотека HTTP и REST, доступная для всех платформ и позволяющая вызывать не только REST-сервисы, но даже и специфические компоненты AWS и Azure.

8. Расширения: возможность создания встраиваемого модуля, чтобы добавить новые окна инструментов, редактор кода, автодополнение кода, новую подсветку синтаксиса, дополнительные блоки для высокоуровневых и низкоуровневых событий, возможности отслеживания процессов и потоков выполнения при отладке и многое другое [5].

Delphi состоит из следующих компонентов: редактор кода, визуальный дизайнер, встроенный отладчик, компоненты управления исходным кодом и поддержки сторонних плагинов. Редактор кода имеет функции Code Insight (завершение кода), Error Insight (проверка ошибок в режиме реального времени) и рефакторинг. Дизайнер зрительных форм традиционно использовал Visual Component Library (VCL) для собственной разработки Windows, но позже была добавлена платформа FireMonkey (FMX) для кроссплатформенной разработки. Delphi также хорошо поддерживает базы данных.

Delphi поддерживает быструю разработку приложений (RAD). Среди функций, поддерживающих RAD, - инфраструктура приложений и визуальный дизайнер. Delphi использует язык программирования на основе Pascal, называемый Object Pascal, представленный Borland. Он поддерживает кросс-компиляцию. Его визуальный дизайнер традиционно использовал библиотеку визуальных компонентов (VCL) для RAD.

Чтобы лучше поддерживать разработку приложений для Microsoft Windows и взаимодействовать с кодом, разработанным с помощью других инструментов разработки ПО, Delphi поддерживает независимые интерфейсы объектной модели компонентов (COM) с реализациями классов с подсчетом ссылок и поддержкой многих сторонних компонентов. Реализации интерфейса могут быть делегированы полям или свойствам классов. Обработчики сообщений реализуются путем пометки метода класса целочисленной константой сообщения для обработки [6].

2 Проектирование программного продукта

2.1 Создание UML-диаграмм

UML (унифицированный язык моделирования) — язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, для моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.

UML является языком широкого профиля, это — открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы, называемой UML-моделью. UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования, в основном, программных систем. UML не является языком программирования, но на основании UML-моделей возможна генерация кода.

UML позволяет также разработчикам программного обеспечения достигнуть соглашения в графических обозначениях для представления общих понятий (класс, компонент, обобщение, агрегация и поведение) и больше сконцентрироваться на проектировании и архитектуре [7].

Существует множество видов UML-диаграмм, но здесь будут представлены только три из них.

2.1.1 Диаграмма классов

Диаграмма классов определяет типы классов системы и различного рода статические связи, которые существуют между ними. На диаграммах классов изображаются также атрибуты классов, операции классов и ограничения, которые накладываются на связи между классами. Вид и интерпретация диаграммы классов существенно зависит от точки зрения.

Атрибуты описывают свойства объектов класса. Большинство объектов в классе получают свою индивидуальность из-за различий в их атрибутах и взаимосвязи с другими объектами. Однако, возможны объекты с идентичными значениями атрибутов и взаимосвязей. Т.е. индивидуальность объектов определяется самим фактом их существования, а не различиями в их свойствах. Имя атрибута должно быть уникально в пределах класса. За именем атрибута может следовать его тип и значение по умолчанию.

Операция есть функция или преобразование. Операция может иметь параметры и возвращать значения.

Виды связей: ассоциация, агрегация и наследование.

Основной сущностью в системе будет являться товар. Товар хранится на складе. Но понятия товара как некоего описания и товара, лежащего непосредственно на складе, отличаются друг от друга. Товар, лежащий на складе, кроме того, что связан со складом отношением композиции, ещё характеризуется количеством. Аналогично следует рассуждать и при рассмотрении отношения Товара и Заказа, Товара и Накладной. В связи с тем, что Заказ и Накладная в сущности являются документами и имеют сходные

атрибуты, они были объединены с помощью общего класса-предка Документ [8]. Диаграмма классов представлена на рис. 2.1.

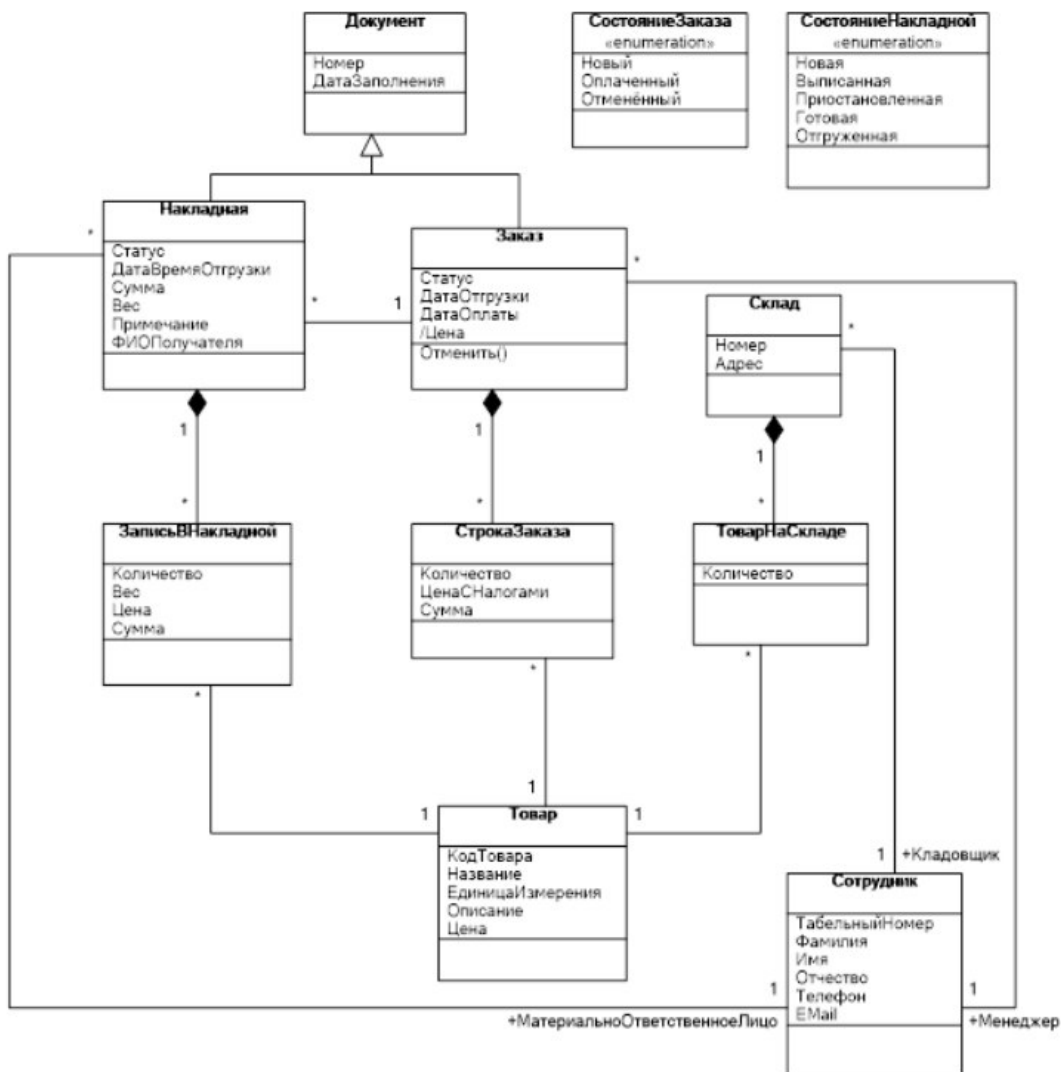


Рисунок 2.1 – Диаграмма классов

2.1.2 Диаграмма последовательности

Диаграмма последовательности (sequence diagram) — диаграмма, на которой для некоторого набора объектов на единой временной оси показан жизненный цикл какого-либо определённого объекта и взаимодействие актеров (действующих лиц) ИС в рамках какого-либо определённого прецедента.

Основными элементами диаграммы последовательности являются обозначения объектов, вертикальные «линии жизни» (lifeline), отображающие течение времени, прямоугольники, отражающие деятельность объекта или исполнение им определенной функции, и стрелки, показывающие обмен сигналами или сообщениями между объектами.

Взаимодействие между актерами отображается при помощи специальных стрелок. Стрелки демонстрируют ход сценария и те события,

которые происходят во время анализируемого прецедента. Всего существует 5 видов стрелок: синхронное, ответное, асинхронное, потерянное и найденное сообщения [9].

На диаграмме последовательности (рис. 2.2) показан цикл выполнения менеджером заказа.

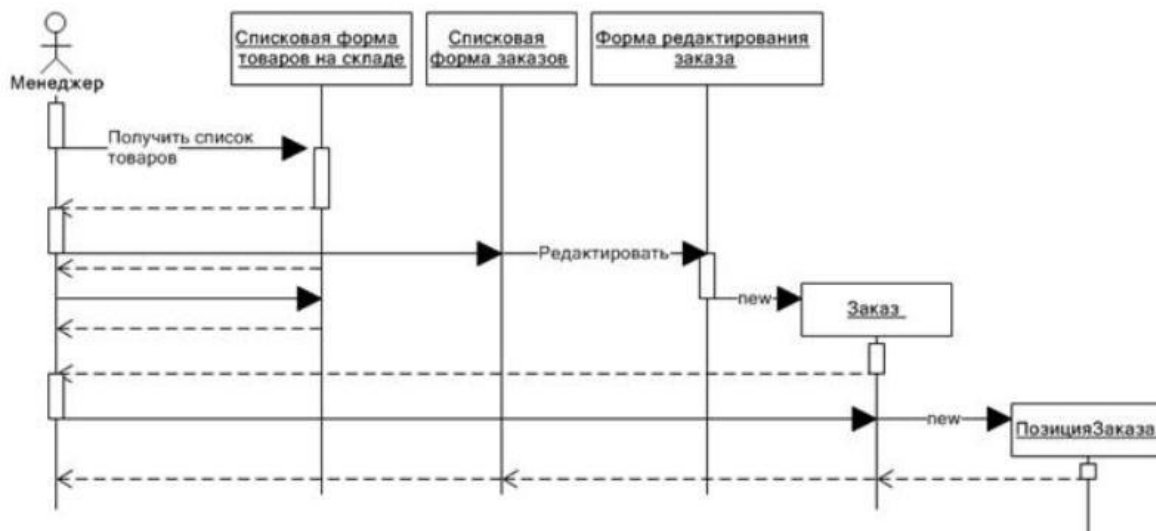


Рисунок 2.2 – Диаграмма последовательности

2.1.3 Диаграмма вариантов использования

Диаграмма вариантов использования (use case diagram) в UML — диаграмма, отражающая отношения между актёрами и прецедентами и являющаяся составной частью модели прецедентов, позволяющей описать систему на концептуальном уровне. Основные элементы диаграммы - участник и прецедент.

Участник - это множество логически связанных ролей, исполняемых при взаимодействии с прецедентами или сущностями. Участниками могут быть человек, другая система, подсистема, или класс. Графически участник изображается «человечком».

Прецедент - описание множества последовательных событий, выполняемых системой, которые приводят к наблюдаемому участником результату. Прецедент представляет поведение сущности, описывая взаимодействие между участниками и системой. Прецедент не показывает, как достигается некоторый результат, а только что именно выполняется. Прецеденты обозначаются в виде эллипса, внутри которого указано его название [10].

Диаграмма вариантов использования показана на рис. 2.3.

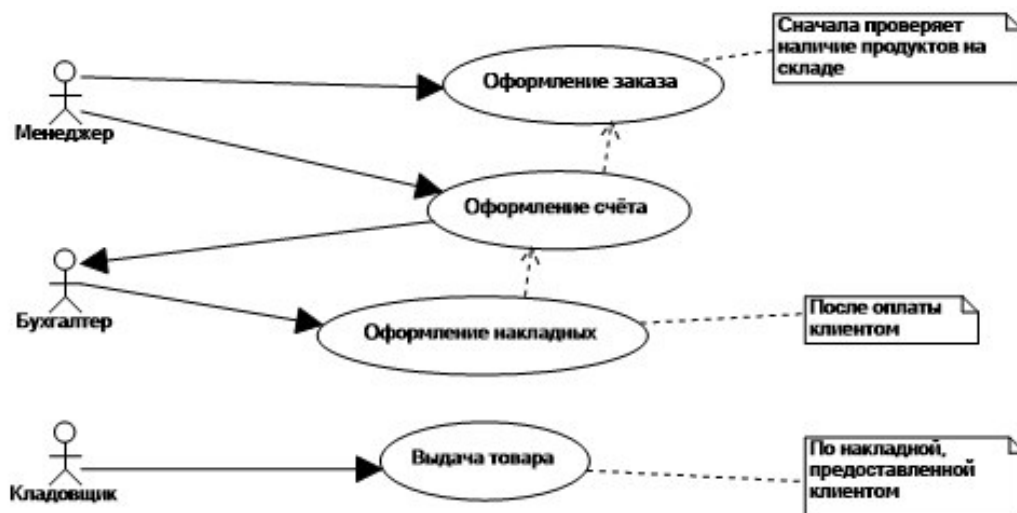


Рисунок 2.3 – Диаграмма вариантов использования

2.2 Проектирование структуры базы данных

Под разработкой информационной системы для ТОО «Fluidra Kazakhstan» понимается создание четкой, узкоспециализированной и гибкой системы, позволяющей решать различного вида задачи, которая будет учитывать сильные стороны и преимущества существующей на данный момент системы. В состав создаваемой информационной системы войдет разработанная на Oracle база данных, включающая в себя всю информацию, содержащуюся в архивах компании, и описывающая все бизнес-процессы, происходящие в ней.

Но т.к. ТОО «Fluidra Kazakhstan» - крупная компания, следует разграничить области, из которых она состоит. Учитывая то, что у компании есть свой производственный склад, было решено создать базу данных для учета процессов, проходящих через этот склад. Другими словами, база данных создается для менеджера по поставкам.

Исходя из этого, в новой базе данных необходимо создать такие сущности, которые могут относиться только к этой сфере. К примеру, следует выделить такие сущности, как товар, поставка, категории товаров, договор и др.

Каждая сущность должна полноценно раскрывать свою область и хранить о ней всю необходимую информацию. Все сущности в разрабатываемой базе данных должны быть связаны между собой, чтобы база была систематизирована и имелась возможность делать выборку, т.е. формировать запросы. Поэтому перед началом разработки нужно хорошо продумать структуру базы, чтобы избежать дальнейших ошибок и исправлений.

Для разработки информационной системы будет использоваться СУБД Oracle, обеспечивающая управление создания и использования баз данных. В Oracle Database Enterprise Edition включены все новейшие разработки по безопасному хранению, обработке и конечному представлению данных.

Данная СУБД была выбрана потому, что является одной из самых распространенных в мире и имеет удобный интерфейс и широкий функционал.

Для проектирования моделей базы данных будет применяться средство SQL Developer Data Modeller, позволяющее создавать сущности базы данных и связывать их между собой. Данная программа позволит лучше узнать, какая именно информация должна быть добавлена в создаваемую базу. Следует внимательно отнестись к данному этапу разработки, т.к. дальнейшие детали зависят от результатов на этой стадии, поэтому возможности исправить ошибки уже не будет.

Чтобы просматривать созданные структуры, используется программа Oracle SQL Developer. Она позволяет заполнять базу необходимой информацией, создавать запросы, отчеты, функции и пр. Перед началом работы в программе необходимо создать пользователя с паролем и дать ему соответствующие привилегия. Затем создать подключение и выполнить вход, используя созданные логин с паролем.

Интерфейс программы SQL Developer Data Modeler представлен на рис. 2.4.

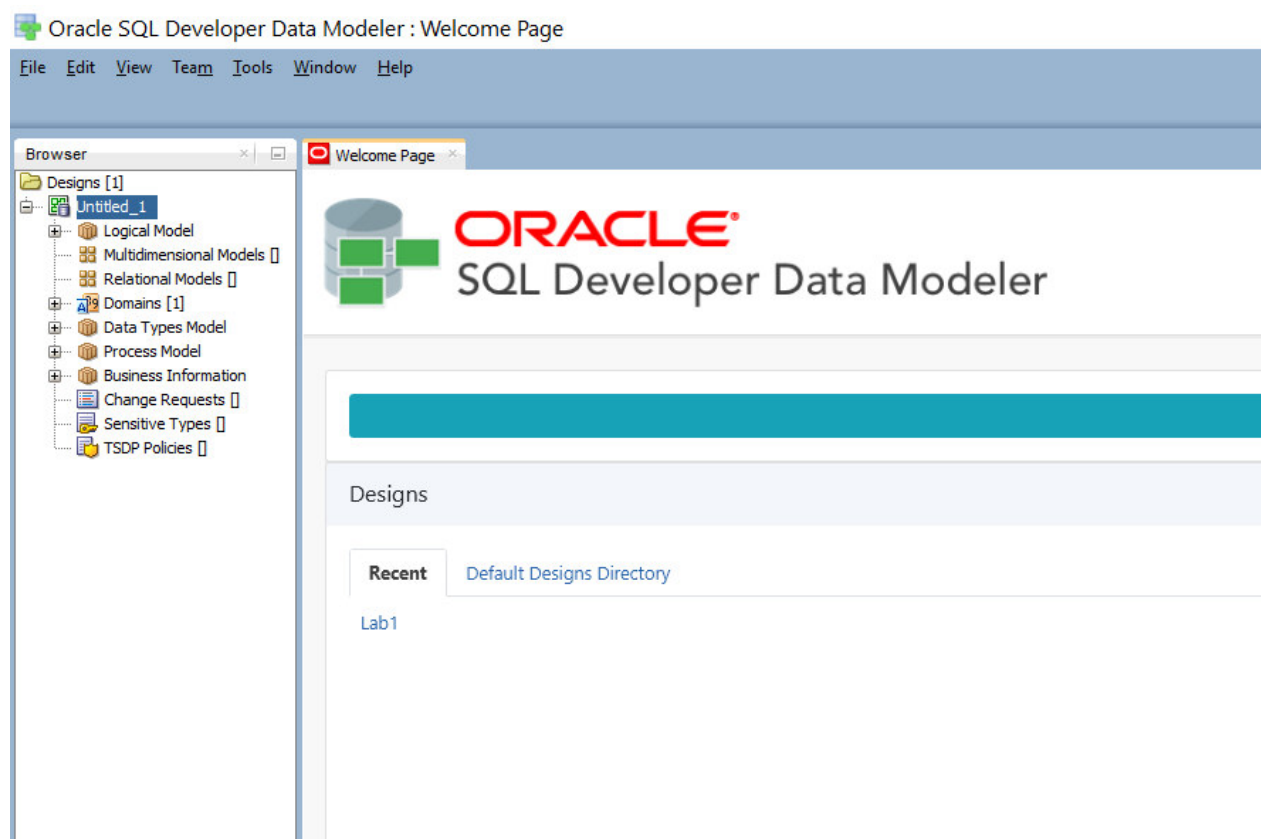


Рисунок 2.4 - Интерфейс SQL Developer Data Modeller

Т.к. наша информационная система включает в себя базу данных, содержащую всю информацию о бизнес-процессах, происходящих на складе

компании Fluidra, необходимо для начала продумать и разработать концепцию базы данных, т.е. создать логическую и концептуальную модели.

Логическая модель должна подробно описать все, что там происходит. Для этого необходимо создать сущности, которые участвуют в бизнес-процессах компании.

Логическая модель предметной области иллюстрирует сущности, а также их взаимоотношения между собой. Сущности описывают объекты, являющиеся предметом деятельности предметной области, и субъекты, осуществляющие деятельность в рамках предметной области. Взаимоотношения между сущностями иллюстрируются с помощью связей. Обычно связи определяют либо зависимости между сущностями, либо влияние одной сущности на другую.

Логическая модель разрабатываемой базы данных включает в себя 16 сущностей. К ним относятся: Фирма, Склад, Поставщик, Договор, Поставка, Товар, Категория. В каталоге компании огромное количество товаров, представить их все в базе не представляется возможным. Поэтому будет взято по несколько наименований из каждой категории товаров. Будет представлено 9 сущностей товаров: Гидрованна, Нагреватель, Насос, Дозатор, Форсунка, Фонтан, Фильтр, Клапан и Контроллер.

Чтобы иметь возможность формировать запросы в базе данных, необходимо связать таблицы между собой. Степень связи между таблицами зависит от того, как они связаны в реальной жизни. Например, у нас есть одна категория, но товаров к ней относится много, поэтому для этого случая степень связи будет 1:М, т.е. один-ко-многим.

Для разных таблиц будут разные виды связей, но существует их 3 вида. Затем в логической модели на линиях связи таблиц указывается, как каждая сущность относится к рядом стоящей. К примеру, компания заключает договор, а договор заключается компанией.

На рис. 2.5 представлена логическая модель базы данных.

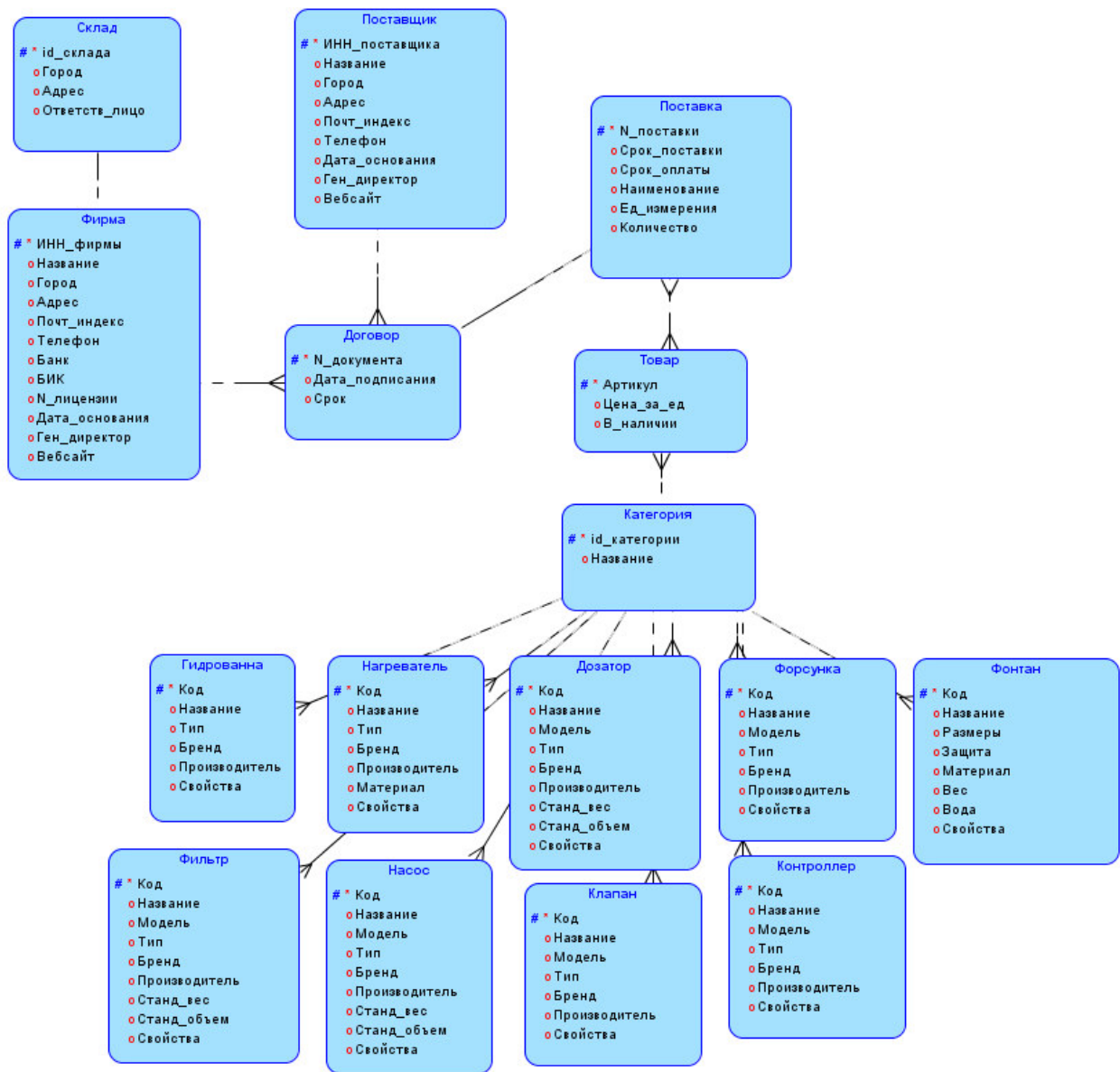


Рисунок 2.5 - Логическая модель

Логическая модель готова. Теперь необходимо преобразовать логическую модель в реляционную (рис. 2.6), которая более четко отражает взаимосвязь сущностей. Для этого правой кнопкой мыши нужно щелкнуть по строке логической модели и в контекстном меню выбрать «Преобразовать в реляционную модель», или использовать соответствующий значок на панели инструментов.

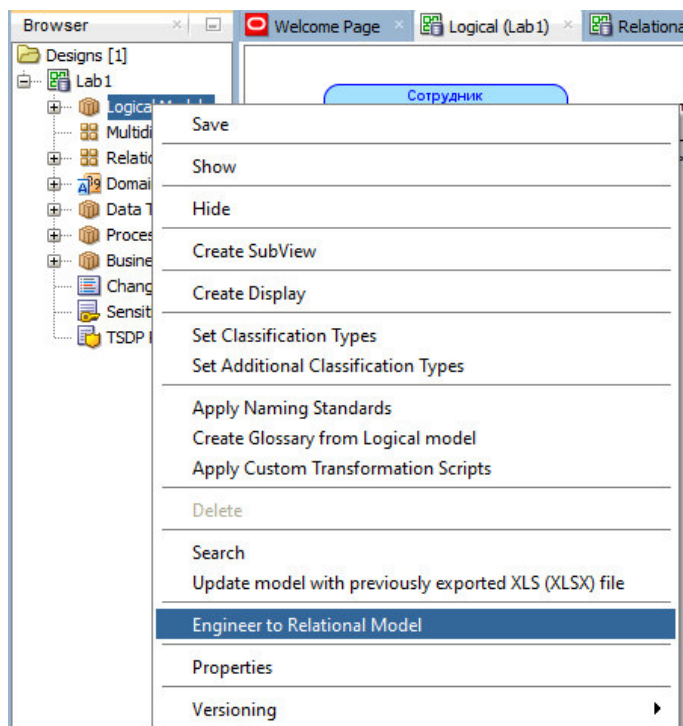


Рисунок 2.6 - Преобразование логической модели в реляционную

Когда мы преобразуем логическую модель в реляционную, в последнюю переходят все таблицы, связи и ключи, которые существовали в логической модели. Если в логической модели была связь M:N (многие-ко-многим), то в реляционной модели создается дополнительная таблица, состоящая из первых строк двух смежных таблиц, в которых имела такая связь. А все потому, что в строке таблицы не может существовать более, чем одна запись, т.к. это будет считаться нарушением ссылочной целостности.

Чтобы избежать подобного, в каждой СУБД должны существовать явно заданные правила соответствия информации внутренней логике и структуре базы данных. Правильно спроектированная и поддерживаемая база данных не допускает возможности нарушения ссылочной целостности. Тем не менее, такие нарушения могут появиться в ходе эксплуатации базы по целому ряду причин.

К примеру, в нашей базе данных только таблицы «Поставка» и «Товар» имеют отношение многие-ко-многим. Поэтому при переключении на реляционную модель автоматически создается таблица «Поставка_Товар», которая будет связана с этими двумя таблицами и иметь связь один-ко-многим по отношению к ним. Она будет состоять всего из двух столбцов, заимствованных из родительских таблиц. По факту в эту таблицу перейдут первичные ключи таблиц поставок и товаров.

По итогу, в нашей базе данных теперь будет не 16, а 17 таблиц. Получившаяся реляционная модель базы данных представлена на рис. 2.7.

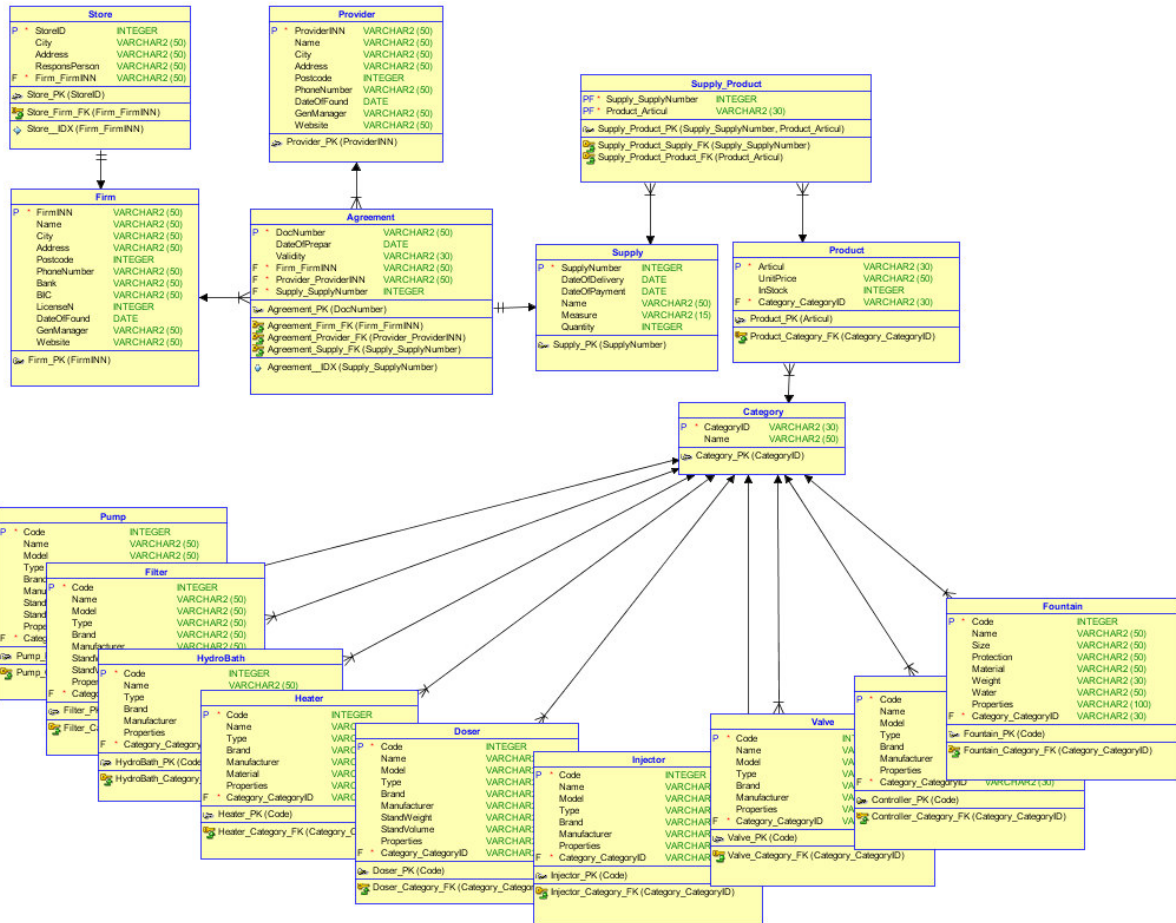


Рисунок 2.7 - Реляционная модель

3 Разработка программного продукта

3.1 Сайт-визитка компании

Сайт для компании Fluidra был создан с использованием языка гипертекстовой разметки HTML, таблицы стилей CSS и встраиваемого языка Javascript. Как уже говорилось, на сайте должна быть представлены вся информация, касающаяся ТОО «Fluidra Kazakhstan» и ее партнеров.

Для начала опишем, как планировалось разрабатывать сайт. На главной странице должны быть представлены новости компании и последние события, происходящие в ней. Сайт должен также содержать страницы с проектами компании, имеющимися товарами. Должна иметься информация о партнерах, контактные данные. В разделе «Библиотека» должны находиться каталоги, различные обучающие и рекламные видео, брошюры и инструкции. Все эти элементы можно объединить и представить в виде меню в верхней части сайта.

Верхняя часть сайта, или «шапка», представлена в виде слайдера, который плавно перелистывает страницы, на которых изображены элементы, так или иначе связанные с деятельностью компании. Например, на рис. 3.1 представлена пятая страницы слайдера с системами полива, нажав на которую можно перейти к товарам, связанным с поливом.

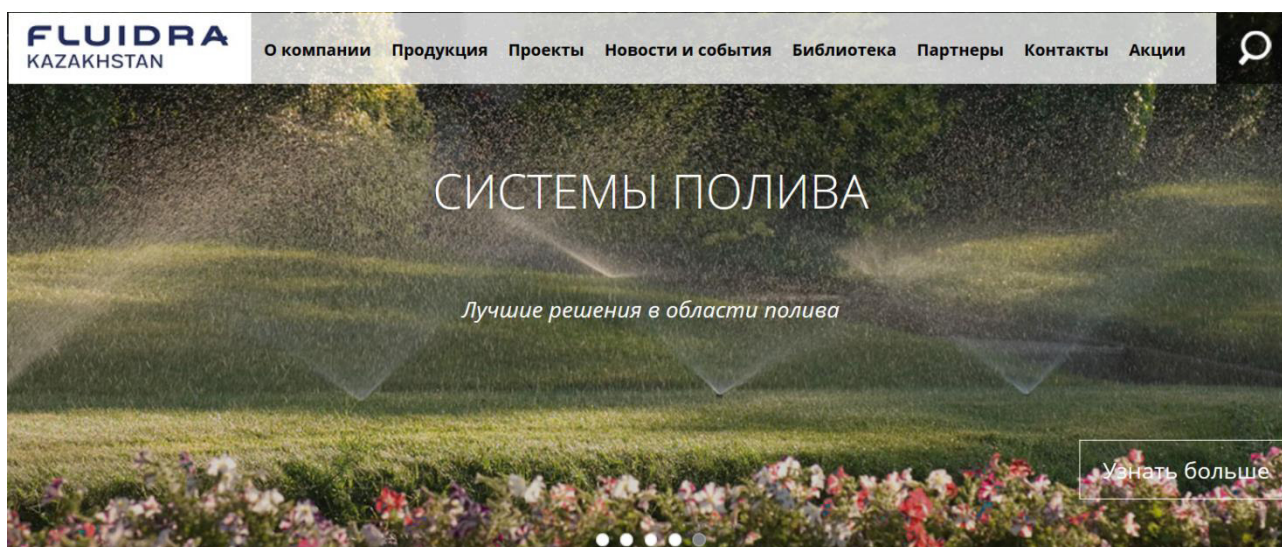


Рисунок 3.1 – Шапка сайта

Ниже находится еще один мини-слайдер, который содержит категории товаров. При нажатии на категорию откроется страница с соответствующими товарами. Всего на сайте представлено пять категорий товаров. Все они разделены на категории, которые в свою очередь могут делиться на свои категории. Из-за такой структуры возникает сложная иерархия товаров, на вершине которой и находятся эти пять категорий.

Далее в середине сайта находится блок новостей и последних событий, который представлен в виде списка. Т.к. существует вероятность, что таких

новостей и событий может быть очень много, данный список имеет полосу прокрутки, чтобы этот блок не занимал много места.

Среди последних событий обычно можно увидеть проекты, которые недавно выполнила компания Fluidra или ее партнеры, новое созданное оборудование, или просто уведомление о праздниках и других событиях.

Список новостей богат тем, что в нем показаны статьи о новом оборудовании, рекомендациями по использованию определенных товаров, также содержатся руководства по водоподготовке бассейнов, новые виды товаров, технологии, которые произвели фурор, интересные новости из водной индустрии и т.д. Блок новостей и событий показан на рис. 3.2.

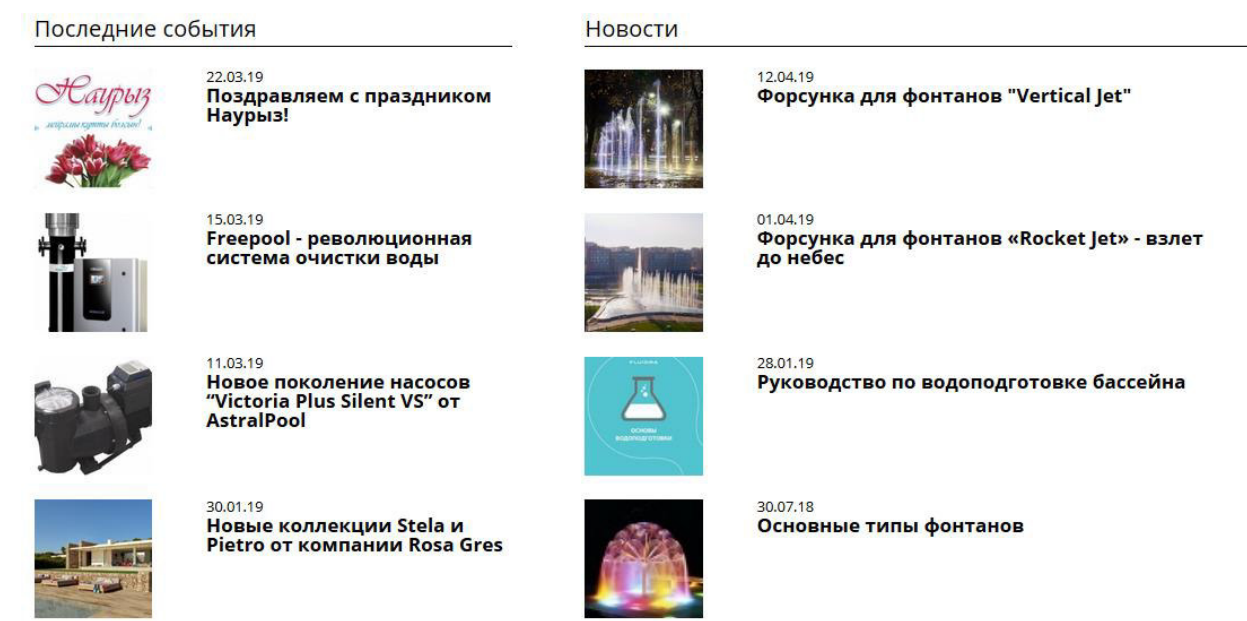


Рисунок 3.2 – Блок контента

В нижней части сайта находится так называемый «подвал», наличие которого обязательно для любого крупного сайта. Обычно подвал представляет все контактные данные фирмы, включая адреса, телефоны, ссылки на аккаунты социальных сетей, ссылки на партнеров, возможность подписки и пр. Подвал представлен на рис. 3.3.

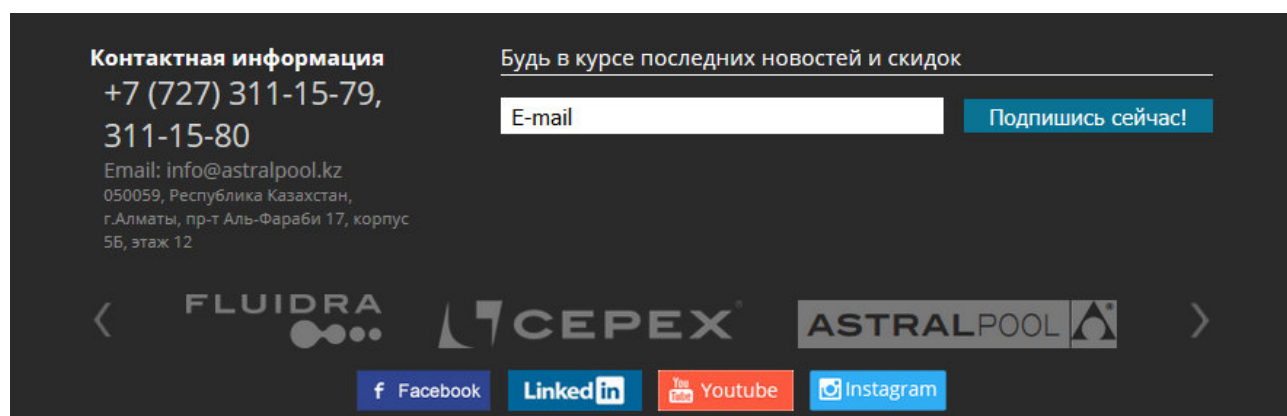


Рисунок 3.3 – Подвал сайта

Теперь можно приступить к описанию разделов главного меню. Первым идет раздел, рассказывающий историю компании и кратко описывающий ее деятельность.

В разделе «Проекты» представлены виды объектов, над которыми работает компания Fluidra. К ним относятся общественные бассейны, аквапарки и фонтаны. Каждый вид объекта имеет свою страницу, которая показывает несколько проектов, над которыми когда-то работала компания.

Выполненные проекты представлены на рис. 3.4-3.6.

Бассейны в санатории Манкент ЮКО.

Astralpool

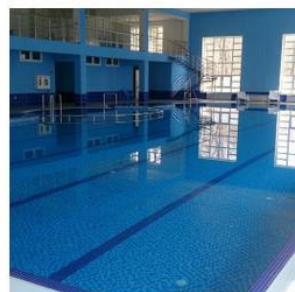
[Подробнее](#)



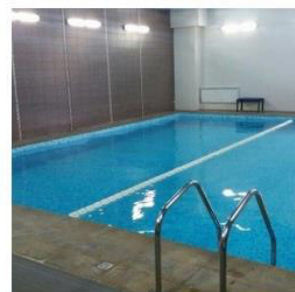
Бассейны в санатории Манкент ЮКО.



Зоны отдыха «Ранчо Клуб»



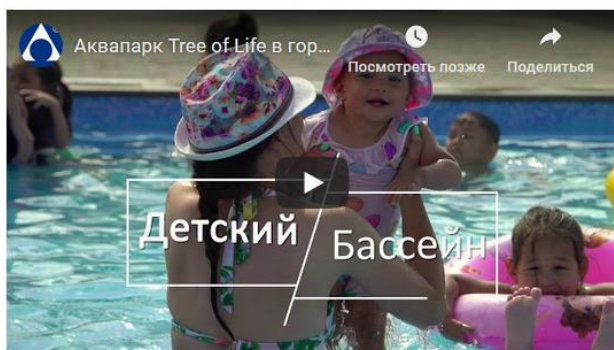
Бассейн в санаторий "Манкент", ЮКО



Скиммерный бассейн в фитнес-центре Infinity, Атырау

Рисунок 3.4 – Страница «Общественные бассейны»

Строительство аквапарков - комплекс семейного отдыха Tree of Life



Tree of Life - это крупнейший комплекс семейного отдыха в Западном Казахстане.

9 бассейнов комплекса, заполненных морской водой, вмещают более 7 тысяч посетителей в день. Наша компания осуществила поставку всего технологического оборудования комплекса.

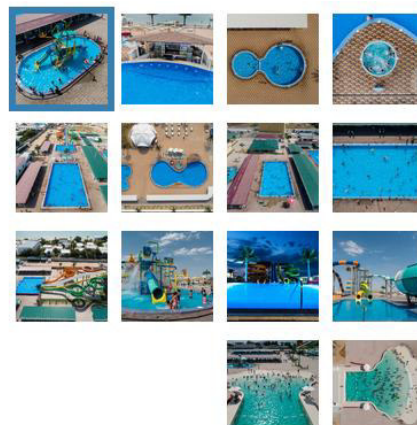


Рисунок 3.5 – Страница «Аквапарки»

Декоративно-скульптурный фонтан в Центральном парке Культуры и Отдыха, Алматы

Astralpool

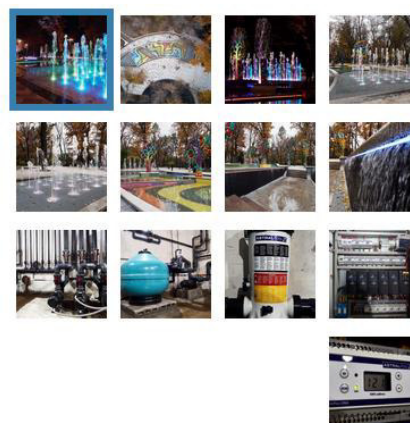


Рисунок 3.6 – Страница «Фонтаны»

Раздел «Продукция» главного меню повторяет собой мини-слайдер на главной странице, который содержит ссылки на категории продуктов. Как уже говорилось, имеется множество категорий товаров, но в конечном итоге остается страница товара со всеми его характеристиками, моделями и другой касающейся информацией. На рис. 3.7 показана страница характеристик насоса Columbia от бренда AstralPool.



НАСОС COLUMBIA

Бренд: AstralPool

Производитель: Fluidra (Испания)

Описание продукта

Высокоэффективный насос для частных бассейнов обеспечивает бесшумную работу и надежность при низких температурах. Доступен с мощностями от 3/4 л.с. до 3 л.с., с однофазным и трехфазным мотором. Простая конструкция с высококачественными механическими уплотнениями и подшипниками. Легко открывающаяся крышка. Соединения со стандартизированными фитингами. Возможность снятия мотора без контакта с гидравлической системой насоса. Скорости потока указаны для напора 10 м для всех моделей. Мотор АТВ.

+ Создать закладку

Характеристики Документация

Код	Стандартная упаковка	Стандартный вес, кг	Стандартный объем, м3	Модели:
Однофазный насос Colur				
32770	1	18.5	0.100	12000 л/ч, 0,6 кВт (3/4 л.с.)
32772	1	19.2	0.100	17500 л/ч, 0,78 кВт (1 л.с.) 2
32774	1	23.4	0.100	24000 л/ч, 1,1 кВт (1,5 л.с.)
32776	1	23.6	0.100	27000 л/ч, 1,5 кВт (2 л.с.) 23
32778	1	28.6	0.100	40000 л/ч, 2,2 кВт (3 л.с.) 23
Трехфазный насос Colur				

Рисунок 3.7 – Характеристики насоса Columbia

Раздел «Новости и события» - те же самые страницы, которые показаны на главной странице в блоке контента. В разделе партнеров содержатся краткая информация о партнерах компании и ссылки на их вебсайты.

В контактах содержатся адреса и телефоны компании, ее производственного склада, партнеров, а также приведена карта местности.

В разделе «Библиотека» имеются разного рода ознакомительные материалы и каталоги, брошюры и инструкции по товарам, услугам, приборам и оборудованию. Среди них можно инструкции по оборудованию для полива, бассейнов, вебинары по сбору, освещению и очистке бассейнов, технологическим трубопроводам, брошюры по водоподготовке, фонтанам, Spaesial, каталоги товаров различных категорий, видео о компании и пр. На рис. 3.8 и 3.9 представлены страницы из этого раздела.

Брошюры



Рисунок 3.8 – Страница «Брошюры»



Рисунок 3.9 – Страница «Видео»

3.2 Создание таблиц базы данных

После того, как логическая и реляционная модели нашей базы данных были созданы, нужно сгенерировать SQL-код, с помощью которого будут сформированы все таблицы. Перед этим нужно убедиться, что реляционная модель не содержит ошибок. Генерация кода проводится с помощью экспорта из меню программы или специальной кнопки на панели (рис 3.10).

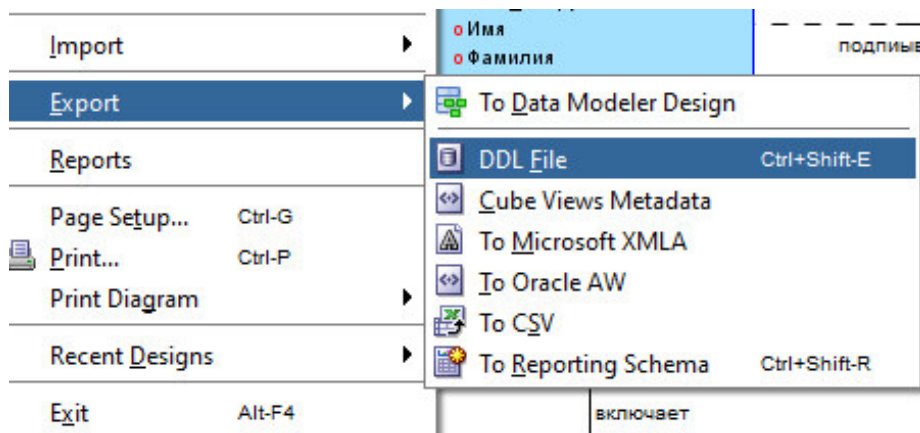
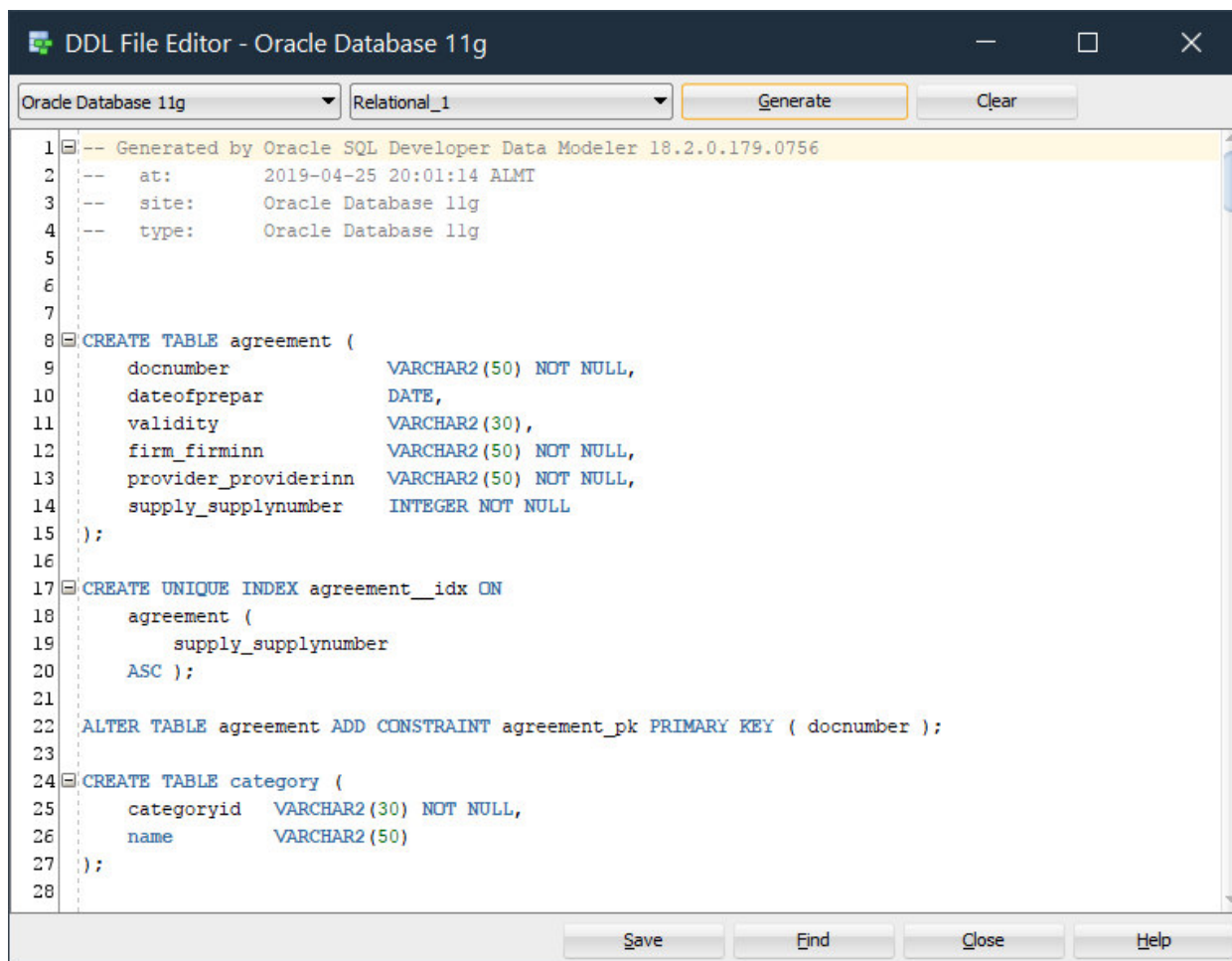


Рисунок 3.10 - Генерация SQL-кода

В итоге будет получен специальный файл формата *.ddl, в котором будут SQL-коды всех созданных нами таблиц и их связей. Результат получившегося файла представлен на рис. 3.11.



```
1 -- Generated by Oracle SQL Developer Data Modeler 18.2.0.179.0756
2 -- at: 2019-04-25 20:01:14 ALMT
3 -- site: Oracle Database 11g
4 -- type: Oracle Database 11g
5
6
7
8 CREATE TABLE agreement (
9     docnumber          VARCHAR2(50) NOT NULL,
10    dateofprepar        DATE,
11    validity            VARCHAR2(30),
12    firm_firminn        VARCHAR2(50) NOT NULL,
13    provider_providerinn VARCHAR2(50) NOT NULL,
14    supply_supplynumber INTEGER NOT NULL
15 );
16
17 CREATE UNIQUE INDEX agreement_idx ON
18     agreement (
19         supply_supplynumber
20     ASC );
21
22 ALTER TABLE agreement ADD CONSTRAINT agreement_pk PRIMARY KEY ( docnumber );
23
24 CREATE TABLE category (
25     categoryid  VARCHAR2(30) NOT NULL,
26     name        VARCHAR2(50)
27 );
28
```

Рисунок 3.11 – Сгенерированный SQL-код

Полный текст кода будет представлен в Приложении А.

На этом работа в программе SQL Developer Data Modeler завершена. Переходим к программе SQL Developer. Но перед тем, как приступить к следующему этапу работы, необходимо создать пользователя в Oracle. Для этого используем утилиту SQL Plus. Она представляет собой командную строку для СУБД Oracle.

В данной утилите подключаемся к СУБД с помощью системной учетной записи, которая была создана при установке Oracle. Затем создаем пользователя с паролем и даем ему необходимые привилегии.

После запуска программы Oracle SQL Developer нужно создать подключение и заполнить все необходимые поля. Среди них нужно указать имя существующего пользователя, его пароль и имя подключения. Все остальные поля, такие, как тип подключения, роль, адрес хоста, порт и другие элементы конфигурации можно не изменять и оставить по умолчанию.

На рисунке 3.12 представлен интерфейс данной программы.

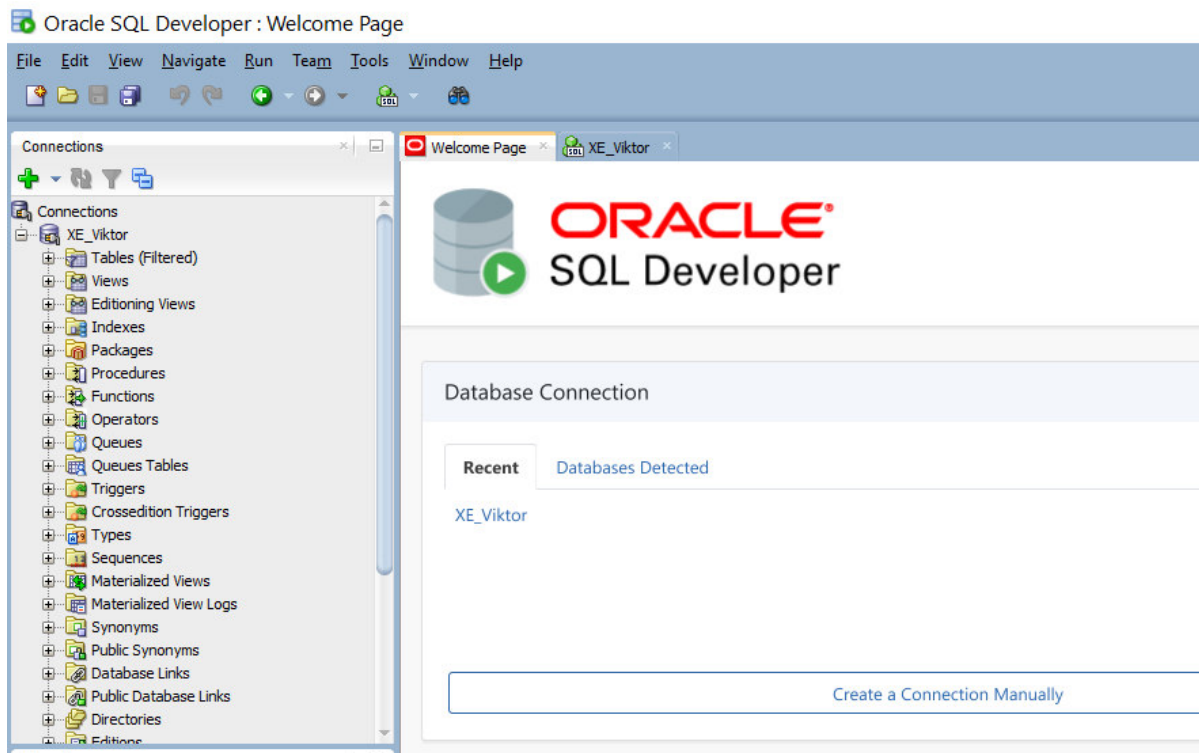


Рисунок 3.12 - Интерфейс Oracle SQL Developer

Т.к. мы уже создали пользователя и наделили его необходимыми правами, создадим подключение к базе (рис. 3.13).

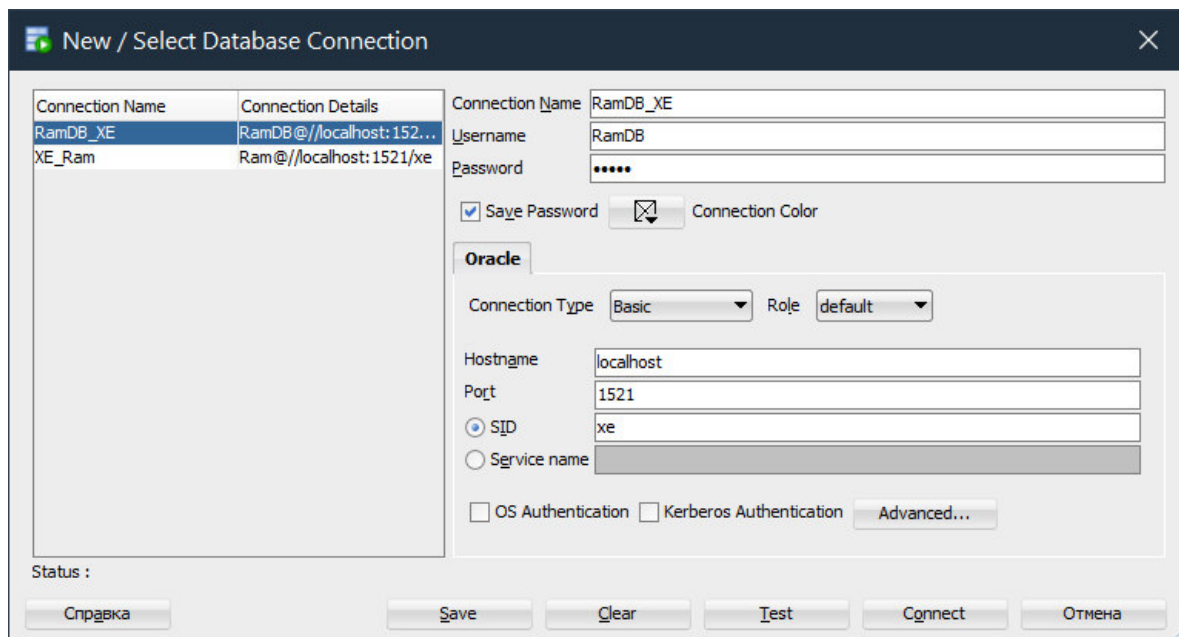


Рисунок 3.13 – Создание подключения к базе

Теперь все готово для создания таблиц базы данных. Для этого у нас имеется ddl-файл со сгенерированным SQL-кодом, который и будет использован, чтобы создать таблицы. Копируем этот код и вставляем в лист запросов в программе.

Получаем готовые связанные таблицы нашей базы. Они находятся во вкладке Tables. При открытии любой из них появляется множество вкладок, которые содержат информацию о таблице, ее содержимом, триггерах и представлении в общей модели.

Теперь, когда логическая и реляционная модель созданы, таблицы сформированы и связаны, можно приступить к их заполнению.

Таблица «Фирма» (рис. 3.14) содержит всю информацию о компании, включая название, адрес, телефоны, номер лицензии, дату основания, имя генерального директора и т.д.

FIRMINN	NAME	CITY	ADDRESS	POSTCODE	PHONENUMBER
1 626985421290	Fluidra Kazakhstan	Алматы	пр-т Аль-Фараби 17, корпус 5Б	50059	+7 (727) 311-15-79
BANK	BIC	LICENSEN	DATEOFF...	GENMANAGER	WEBSITE
Kaspi Bank	CASPZKZA	48132	15.08.14	Борисов М.И.	http://astralpool.kz

Рисунок 3.14 – Заполнение таблицы «Фирма»

Таблица «Поставщик» (рис. 3.15) содержит ту же информацию, что и таблица «Фирма», не считая данные о банке и номер лицензии.

PROVIDERINN	NAME	CITY	ADDRESS	POSTCODE
1 626743840119	Aqua Engineering	Алматы	пр-т Аль-Фараби 17, корпус 5Б	50059
2 627348573190	Аквариум Сервис	Алматы	мкрн Таугуль - 1, д. 52Б	50012
PHONENUMBER	DATEOFF...	GENMANAGER	WEBSITE	
+7 (727) 311-53-82	24.04.06	Карелин В.С.	https://aquaengineering.kz	
+7 (727) 243-47-41	30.05.09	Ермаков К.А.	http://oceanica.kz	

Рисунок 3.15 – Заполнение таблицы «Поставщик»

Таблица «Договор» (рис. 3.16) содержит номер документа, дату подписания, срок длительности и данные ИИН двух компаний-партнеров.

DOCNUMBER	DATEOFFPREPAR	VALIDITY	FIRM_FIRMINN	PROVIDER_PROVIDERINN	SUPPLY...
1 12478	03.01.19	21 день	626985421290	626743840119	134
2 12479	01.01.19	21 день	626985421290	626743840119	135
3 12790	04.02.19	14 дней	626985421290	626743840119	149
4 12791	04.02.19	14 дней	626985421290	626743840119	150
5 12792	04.02.19	14 дней	626985421290	626743840119	151
6 13084	20.02.19	28 дней	626985421290	626743840119	171
7 13085	20.02.19	28 дней	626985421290	626743840119	172
8 13086	20.02.19	28 дней	626985421290	626743840119	173
9 13087	20.02.19	28 дней	626985421290	626743840119	174
10 16712	16.03.19	21 день	626985421290	627348573190	198
11 16713	16.03.19	21 день	626985421290	627348573190	199
12 16903	27.03.19	30 дней	626985421290	627348573190	210
13 16904	27.03.19	30 дней	626985421290	627348573190	211

Рисунок 3.16 - Заполнение таблицы «Договор»

Таблица «Склад» (рис. 3.17) содержит id склада, его адрес и имя ответственного лица.

STOREID	CITY	ADDRESS	RESPONSPERSON	FIRM_FIRMINN
1	101 Алматы	ул. Утеген Батыра 7/2	Барышева А.Н.	626985421290

Рисунок 3.17 – Заполнение таблицы «Склад»

Таблица «Поставка» (рис. 3.18) содержит информацию о сроках поставки и оплаты, наименованию товара, его количестве и единице измерения.

SUPPLYN...	DATEOFD...	DATEOFP...	NAME	ME...	QUANTITY
1	134 14.01.19	15.01.19	Фильтр ZX	шт	128
2	135 14.01.19	15.01.19	Фильтр Clarity	шт	150
3	149 07.02.19	11.02.19	Дозатор Shark	шт	231
4	150 07.02.19	11.02.19	Нагреватель ECO	шт	20
5	151 07.02.19	11.02.19	Фильтр Norma	шт	89
6	171 27.02.19	01.03.19	Клапан Jar Top	шт	117
7	172 27.02.19	01.03.19	Клапан PEB 100-PEB	шт	75
8	173 27.02.19	01.03.19	Клапан PEB 150-PEB	шт	83
9	174 27.02.19	01.03.19	Клапан PEB 200-PEB	шт	76
10	198 18.03.19	19.03.19	Насос Viron P600	шт	40
11	199 18.03.19	19.03.19	Насос Viron P320	шт	52
12	210 04.04.19	06.04.19	STP Plus STP+4	шт	24
13	211 04.04.19	06.04.19	форсунка U-8-F	шт	41

Рисунок 3.18 – Заполнение таблицы «Поставка»

Таблица «Товар» (рис. 3.19) содержит артикул товара, цену за единицу и его количество на складе.

ARTICUL	UNITPRICE	INSTOCK	CAT...	23 B1-11322	6100	124 B1		
1 B1-11051	4200	46 B1		24 B1-11323	4560	157 B1		
2 B1-11052	4450	57 B1		25 B1-11324	4870	189 B1		
3 B1-11053	3120	12 B1		26 B1-11325	4675	78 B1		
4 B1-11054	3800	45 B1		27 B1-11326	8090	100 B1		
5 B1-11055	5000	14 B1		28 B1-11327	8490	87 B1		
6 B1-11056	4870	80 B1		29 B1-11328	5670	69 B1		
7 B1-11057	2760	45 B1		30 B1-11329	4355	114 B1		
8 B1-11058	3670	23 B1		31 B1-11330	5780	60 B1		
9 B1-11059	6400	35 B1		32 B1-11331	8000	99 B1		
10 B1-11060	6400	38 B1		33 B1-11625	17820	16 B1		
11 B1-11061	6400	75 B1		34 B1-11626	22490	20 B1		
12 B1-11075	5300	9 B1		35 B1-11627	21650	8 B1		
13 B1-11076	5400	24 B1		36 B1-11628	23000	7 B1		
14 B1-11077	5500	45 B1		37 B1-11629	19780	13 B1		
15 B1-11078	2595	46 B1		38 B1-11778	880	248 B1		
16 B1-11079	3150	89 B1		39 B1-11779	970	197 B1		
17 B1-11080	3670	32 B1		40 B1-11780	560	203 B1		
18 B1-11081	3490	6 B1		41 B1-11781	600	165 B1		
19 B1-11082	4700	34 B1		42 B1-11782	580	187 B1		
20 B1-11083	2370	21 B1		43 P1-13001	2400	65 B1		
21 B1-11320	7600	178 B1		44 P1-13002	2400	45 B1		
22 B1-11321	5900	156 B1		45 P1-13003	2400	41 B1		
23 B1-11322	6100	124 B1		46 P1-13004	2850	39 B1		
						47 P1-13005	2850	71 B1
						48 P1-13006	2850	50 B1
						49 P1-13007	3100	44 B1
						50 P1-13008	3100	49 B1
						51 P1-13009	3100	62 B1
						52 P1-13010	2120	43 B1
						53 P1-13011	2120	14 B1
						54 P1-13012	2120	87 B1
						55 P1-13013	1960	68 B1
						56 P1-13014	1980	56 B1
						57 P1-13240	7800	132 B1
						58 P1-13241	8430	102 B1
						59 P1-13242	8540	111 B1
						60 P1-13243	6300	80 B1
						61 P1-13244	6300	90 B1
						62 P1-13245	6300	78 B1
						63 P1-13246	9900	107 B1
						64 P1-13247	9670	143 B1
						65 P1-13445	14560	7 B1
						66 P1-13446	17665	12 B1
						67 P1-13447	19000	24 B1
						68 P1-13448	14995	16 B1

Рисунок 3.19 – Заполнение таблицы «Товар»

Таблица «Категория» (рис. 3.20) содержит id категории и ее название.

№	CATEGOR...	NAME
1	B1	Оборудование для бассейна
2	P1	Оборудование для полива
3	F1	Фонтаны

Рисунок 3.20 – Заполнение таблицы «Категория»

Далее остались лишь таблицы с конкретными наименованиями товаров фирмы. В каждой такой таблице содержится описание товара и его характеристики. Множество характеристик товаров может быть одинаковым, но есть и уникальные. Таблицы товаров представлены на рисунках 3.21-3.29.

№	CODE	NAME	TYPE	BRAND	MANUFACTURER	PROPERTIES	C...
1	11481	Evolution	Частная	AstralPool	Fluidra (Испания)	Металлический каркас + форсунки из нерж.стали+ крышка	B1
2	11482	Pacific	Частная	AstralPool	Fluidra (Испания)	Металлический каркас+ форсунки из нерж.стали + крышка	B1
3	11483	Atlantida	Частная	AstralPool	Fluidra (Испания)	Металлический каркас + форсунки из нерж.стали + крышка	B1
4	11484	Equilibre	Частная	AstralPool	Fluidra (Испания)	Графитный корпус + + форсунки из нерж.стали + крышка	B1
5	11485	Select	Частная	AstralPool	Fluidra (Испания)	Графитный корпус + форсунки из нерж.стали + ЭКОспа + крышка	B1
6	11486	Coner	Частная	AstralPool	Fluidra (Испания)	Прибрежный серый кабинет	B1
7	11487	Emotion	Частная	AstralPool	Fluidra (Испания)	Металлический каркас + форсунки из нерж.стали + крышка	B1
8	11488	Thalassa	Встраиваемая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Стандарт + электронная панель	B1
9	11489	Baltic	Встраиваемая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Стандарт + электронная панель	B1
10	11490	Ronda	Встраиваемая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Стандарт + электронная панель	B1
11	11491	Inca	Встраиваемая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Стандарт + электронная панель	B1
12	11492	Casiopea	Коммерческая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Стандарт + свет	B1
13	11493	Venecia	Коммерческая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Стандарт + электронная панель	B1
14	11494	Olympia	Коммерческая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Стандарт + электронная панель	B1
15	11495	Mirage	Коммерческая	AstralPool	Fluidra (Испания)	Spa Mirage 40 + Хромотерапия	B1

Рисунок 3.21 – Заполнение таблицы «Гидрованна»

№	CODE	NAME	TYPE	BRAND	MANUFACTURER	MATERIAL	PROPERTIES	C...
1	11625	Compact	Компактный	AstralPool	Fluidra (Испания)	Нержавеющая сталь AISI-316	Нагревательные элементы INCOLO...	B1
2	11626	ECO	Компактный	AstralPool	Fluidra (Испания)	Нержавеющая сталь AISI-316	Нагревательные элементы с анти...	B1
3	11627	Electric Heater	Компактный	AstralPool	Fluidra (Испания)	Нержавеющая сталь AISI-316	Электронная технология TRIACs, ...	B1
4	11628	RTI-U	Защитный	AstralPool	Fluidra (Испания)	Титан	Степень защиты IP-65, 230 В 50 Гц	B1
5	11629	RTI-EZ	Защитный	AstralPool	Fluidra (Испания)	Титан	Степень защиты IP-43, 400 В 50 Гц	B1

Рисунок 3.22 – Заполнение таблицы «Нагреватель»

№	CODE	NAME	MODEL	TYPE	BRAND	MANUFAC...	PROPERTIES	CA...
1	13001	MPR	5F	С траекторией	Rain Bird	Rain Bird	С траекторией 5° и сектором полива 360°	P1
2	13002	MPR	5H	С траекторией	Rain Bird	Rain Bird	С траекторией 5° и сектором полива 180°	P1
3	13003	MPR	5Q	С траекторией	Rain Bird	Rain Bird	С траекторией 5° и сектором полива 90°	P1
4	13004	VAN	4-VAN	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Траектория 0 гр., радиус 0,9-1,2 м. (желтая)	P1
5	13005	VAN	8-VAN	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Траектория 5 гр., радиус 1,8-2,4 м. (зеленая)	P1
6	13006	VAN	12-VAN	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Траектория 15 гр., радиус 2,7-3,7 м. (коричневая)	P1
7	13007	U	U-8-F	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Зеленая регулируемая форсунка 8, сектор полива 360°	P1
8	13008	U	U-10-F	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Синяя регулируемая форсунка 8, сектор полива 360°	P1
9	13009	U	U-12-F	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Оранжевая регулируемая форсунка 8, сектор полива 360°	P1
10	13010	HE-VAN	HE-VAN-08	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Траектория 8 гр., радиус 1,8-2,4 м. (зеленая)	P1
11	13011	HE-VAN	HE-VAN-10	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Траектория 15 гр., радиус 2,1-3,1 м. (голубая)	P1
12	13012	HE-VAN	HE-VAN-15	Регулируемая	Rain Bird	Rain Bird	Траектория 23 гр., радиус 3,4-4,6м. (черная)	P1
13	13013	CAN4	-	Регулируемая	CEPEX	Fluidra	1,2м 0-360°	P1
14	13014	CAN6	-	Регулируемая	CEPEX	Fluidra	1,8м 0-360°	P1

Рисунок 3.23 – Заполнение таблицы «Форсунка»

CODE	NAME	MODEL	TYPE	BRAND	MANUFACTURER
1	11778 Shark	-	Плавающий	AstralPool	Fluidra (Испания)
2	11779 Mini	-	Плавающий	AstralPool	Fluidra (Испания)
3	11780 Dossi-5	Off-line	Дозатор хлора/брома	AstralPool	Fluidra (Испания)
4	11781 Dossi-10	Off-line	Дозатор брома	AstralPool	Fluidra (Испания)
5	11782 Dossi-3	In-line	Дозатор хлора/брома	AstralPool	Fluidra (Испания)

STA...	STAN...	PROPERTIES	C...
-	-	Изготовлен из ударнопрочного полистирола, 5 таблеток	B1
-	-	Для 20 г таблеток	B1
3.7	0.031	Для бассейнов объемом до 100 м3	B1
4.8	0.049	Высота 725 мм. Емкость: 10 кг таблеток	B1
1.81	0.03	Для подключения к трубопроводу с 1/2" соединителями	B1

Рисунок 3.24– Заполнение таблицы «Дозатор»

CODE	NAME	Size	PROTECT...	MATERIAL	WEIGHT
1	15622 FunSquare	4x4/5x5/9x9м	IP 68	Нержавеющая сталь 316	-
2	15623 Ракета	250 x 250 x 1450мм	IP 68	Нержавеющая сталь 316	12 кг
3	15624 Гейзер	-	IP 68	Нержавеющая сталь 316	-
4	15625 Космос	100 x 100 x 200мм	IP 68	Нержавеющая сталь 316	-
5	15626 Водный экран	1:3	IP 68	Нержавеющая сталь 316	-
6	15627 Огненное пламя	280 x 190 x 277мм	IP 68	Нержавеющая сталь 316	6 кг

WATER	PROPERTIES	C...
Пресная/соленая/хлор	Декоративный элемент со светом и звуком	F1
Пресная/соленая/хлор	Вертикальная линия с подсветкой	F1
Пресная/соленая/хлор	Декоративная система в любом водоеме	F1
Пресная/соленая/хлор	Парящие в воздухе большие капли воды	F1
Пресная/соленая/хлор	Большой водяной полукруг, подсветка: прожектор / лазер	F1
Пресная/соленая	Разноцветный фонтан из огня и воды	F1

Рисунок 3.25 – Заполнение таблицы «Фонтан»

CODE	NAME	MODEL	TYPE	BRAND	MANUFACTURER	S...	STA...	PROPERTIES	CA
1	11320 Clarity	-	Диатомитовый	AstralPool	Fluidra (Испания)	34	0.41	11000 л/ч, диаметр 600 мм, патрубок 1 1/2"	B1
2	11321 Viron	Viron CL 400	Картриджный	AstralPool	Fluidra (Испания)	48	0.252	4 x 9,3 м2 или 4 x 14 м2, 50 мм патрубок	B1
3	11322 Viron	Viron CL 400	Картриджный	AstralPool	Fluidra (Испания)	50	0.355	4 x 9,3 м2 или 4 x 14 м2, 50 мм патрубок	B1
4	11323 ZX	-	Картриджный	AstralPool	Fluidra (Испания)	7	0.075	Поток 13,5 м3/ч. Площадь фильтрации 4.7 м2	B1
5	11324 Hydrospin	-	Гидроциклонный	AstralPool	Fluidra (Испания)	7.8	0.088	Давление 2,5 бар, производительность до 30 м2/ч	B1
6	11325 Hydrospin	Compact	Гидроциклонный	AstralPool	Fluidra (Испания)	4	0.033	Давление 2,5 бар, производительность до 30 м2/ч	B1
7	11326 Millennium	-	Бесшовный литой	AstralPool	Fluidra (Испания)	13	0.17	Диаметр 380мм - 5500 л/ч, патрубок 1 1/2"	B1
8	11327 Aster	-	Ламинированный	AstralPool	Fluidra (Испания)	17	0.16	Диаметр 350мм - 5000 л/ч, патрубок 1 1/2"	B1
9	11328 Artic	-	Ламинированный	AstralPool	Fluidra (Испания)	70	-	Диаметр 500 мм, патрубок 1 1/2"	B1
10	11329 Vesubo	-	Ламинированный	AstralPool	Fluidra (Испания)	16	0.2	Диаметр 450мм - 8000 л/ч, патрубок 50 мм	B1
11	11330 Atlas	-	Ламинированный	AstralPool	Fluidra (Испания)	20	-	Диаметр 500мм, патрубок 1 1/2"	B1
12	11331 Norma	-	Ламинированный	AstralPool	Fluidra (Испания)	100	1.33	Диаметр 650мм, скорость фильтрации 30	B1

Рисунок 3.26 – Заполнение таблицы «Фильтр»

CODE	NAME	MODEL	TYPE	BRAND	MANUFAC...	PROPERTIES	C...
1	13240 Jar Top	-	-	Rain Bird	Rain Bird	Давление: 1 - 10,4 бар. Расход: 0,23 - 6,81 м3/ч.	F1
2	13241 HV	100-HV	Электромагнитный	Rain Bird	Rain Bird	Давление: 1,0-10,3 бар, 1" ВР, 24 В.	F1
3	13242 HV	100-HV-ММ	Электромагнитный	Rain Bird	Rain Bird	Давление: 1,0-10,3 бар, 1" ВР, 24 В.	F1
4	13243 PEV	100-PEV	Электромагнитный	Rain Bird	Rain Bird	Нейлоновый корпус, 1", резьба BSP, с вентилем.	F1
5	13244 PEV	150-PEV	Электромагнитный	Rain Bird	Rain Bird	Нейлоновый корпус, 1 1/2", резьба BSP, с вентилем.	F1
6	13245 PEV	200-PEV	Электромагнитный	Rain Bird	Rain Bird	Нейлоновый корпус, 2", резьба BSP, с вентилем.	F1
7	13246 CEPEX	24VAC	Электромагнитный	CEPEX	Fluidra	3/4" внутр.резьба, регулировка расхода, 24В	F1
8	13247 CEPEX	9В	Электромагнитный	CEPEX	Fluidra	1" внутр.резьба, регулировка расхода, 9В	F1

Рисунок 3.27 – Заполнение таблицы «Клапан»

CODE	NAME	MODEL	TYPE	BRAND	MANUFACTURER	S...	STAN...	PROPERTIES	CA...
1	11051 Viron	P320	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	-	-	Насос с переменной скоростью	B1
2	11052 Viron	P600	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	-	-	Насос с переменной скоростью	B1
3	11053 Columbia	Однофазный	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	18.5	0.1	12000 л/ч, 0,6 кВт (3/4 л.с.) 230 В II	B1
4	11054 Columbia	Трехфазный	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	18.8	0.1	12000 л/ч, 0,6 кВт (3/4 л.с.) 230/400 В III	B1
5	11055 Victoria	-	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	15	0.071	Мощность: 1-2,5 л.с.	B1
6	11056 Plus Pump	-	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	13	0.071	10,000 л/ч, 0,37 кВт (1/2 л.с.) 230 В II	B1
7	11057 Sena	-	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	10.2	0.055	7,000 л/ч, 1/2 л.с., 230 В II	B1
8	11058 Alaska	-	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	-	-	Мощность 1/3 л.с. II 230 В	B1
9	11059 Aral	DN 50-2	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	38	0.05	Напряжение 230 В II, диаметр 63 мм	B1
10	11060 Aral	DN 66-21/2	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	50	0.137	Напряжение 230/400 В III, диаметр 75 мм	B1
11	11061 Aral	DN 80-3	Самовсасывающий	AstralPool	Fluidra (Испания)	53	0.137	Напряжение 230/400 В III, диаметр 90 мм	B1
12	11075 Kivu	7.5 HP	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	-	-	230/400В 50Гц	B1
13	11076 Kivu	10 HP	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	-	-	230/400В 50Гц	B1
14	11077 Kivu	15 HP	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	-	-	230/400В 50Гц	B1
15	11078 Colorado	-	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	57	-	7.5 л.с., 230/400 В	B1
16	11079 Baikal	DN 50-2	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	38	0.05	Мощность 1,5 кВт, диаметр 63 мм	B1
17	11080 Baikal	DN 66-21/2	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	50	0.137	Мощность 2,20 кВт, диаметр 75 мм	B1
18	11081 Baikal	DN 80-3	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	62	0.137	Мощность 4 кВт, диаметр 90 мм	B1
19	11082 Maxim	-	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	32	0.184	(3,5 л.с.) 230/400 В III	B1
20	11083 Astramax	-	Центробежный	AstralPool	Fluidra (Испания)	6.5	0.055	7,500 л/ч, 0,19 кВт (1/4 л.с.), 230 В II	B1

Рисунок 3.28 – Заполнение таблицы «Насос»

CODE	NAME	MODEL	TYPE	BRAND	MANUFAC...	PROPERTIES	CA...
1	13445 ESP-RZX	RZX4i	-	Rain Bird	Rain Bird	Контроллер на 4 станции. Внутренний монтаж.	P1
2	13446 ESP-ME	IESP4MEEU	-	Rain Bird	Rain Bird	Полупроводниковый гибридный модульный, до 22 станций.	P1
3	13447 STP Plus	STP+4	-	Rain Bird	Rain Bird	На 4 станции. 1 соленоид на станцию + 1 мастер-клапан	P1
4	13448 ESP-LXME	I8LXMEEU	-	Rain Bird	Rain Bird	Полупроводниковый ESP-LX, базовая модель на 8 станций.	P1

Рисунок 3.29 – Заполнение таблицы «Контроллер»

3.3 Разработка приложения для базы данных

Когда база данных для работы менеджера по поставкам компании Fluidra готова, остается только работать с ней. Для этого необходимо разработать специальное программное обеспечение, в котором будут отображаться все таблицы созданной базы данных. Разрабатываемое приложение должно не только содержать все данные о деятельности компании, но и давать возможность вносить изменения в базу. Также одной из функций новой программы станет создание запросов, т.к. их использование сильно упрощает работу с базой данных.

Для создания новой программы будет использоваться инструментальная среда разработки Delphi. Она позволяет быстро и просто визуализировать формы создаваемой программы. Код новых элементов формы создается автоматически. Для разработки будет использоваться разновидность программной среды Embarcadero RAD Studio 10.1 Berlin, в которую включены все необходимые компоненты, библиотеки и инструменты.

Данное издание программы является чрезвычайно удобным средством создания оконных приложений для Windows и не только. На ней также можно создавать другие программы, включая приложения для Android.

Перед тем, как начать разработку программы, необходимо установить несколько сторонних библиотек. Помимо стандартных встроенных компонентов, будут установлены дополнительно ZEOSDBO, которая позволяет беспрепятственно и легко устанавливать соединение с нашей базой данных, и EhLib, которая имеет огромный функционал в работе с табличными

данными. Главным элементом этой библиотеки является TDBGridEh, дающая большие возможности при отображении таблиц баз данных и других таблиц с возможностью их перевода в другие популярные форматы.

Среди особенностей библиотеки EhLib можно выделить:

- набор модных визуальных и не визуальных компонентов;
- скорость работы;
- удобство отладки конечной программы;
- огромное количество внутренних функций;
- легкость в освоении;
- информативность.

Теперь можно приступить к работе над приложением. Для этого следует запустить программную среду Embarcadero RAD Studio 10.1 Berlin. На рис. 3.30 представлена начальная страница программы. Она пуста, но на ней отображены все элементы функционала программы.

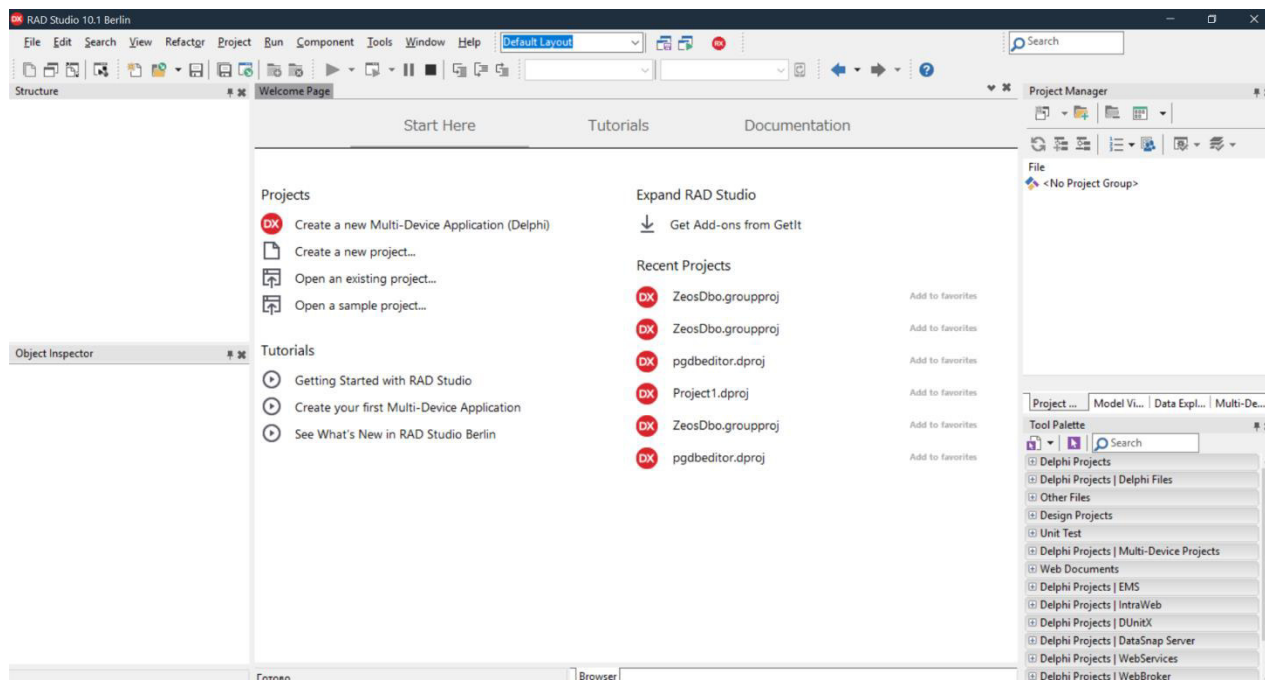


Рисунок 3.30 – Начальное окно программы RAD Studio 10.1

Создадим новый проект, выберем из видов проекта VLC Form – Delphi. Перед нами откроется первая пустая форма нашего приложения. На ней мы будем создавать интерфейс нашей программы. Все элементы интерфейса из стандартных компонентов Delphi тоже будут располагаться на ней. Все элементы Delphi располагаются на соответствующих вкладках палитры инструментов (рис. 3.31). Кроме стандартных компонентов, в палитре имеются также компоненты для работы с базами данных, различными веб-сервисами, сетью Интернет, облачными хранилищами, Interbase, XML, различными клиентами и т.д. Но для нашей программы будет достаточно стандартных, дополнительных и нескольких других компонентов из группы работы с базами данных.

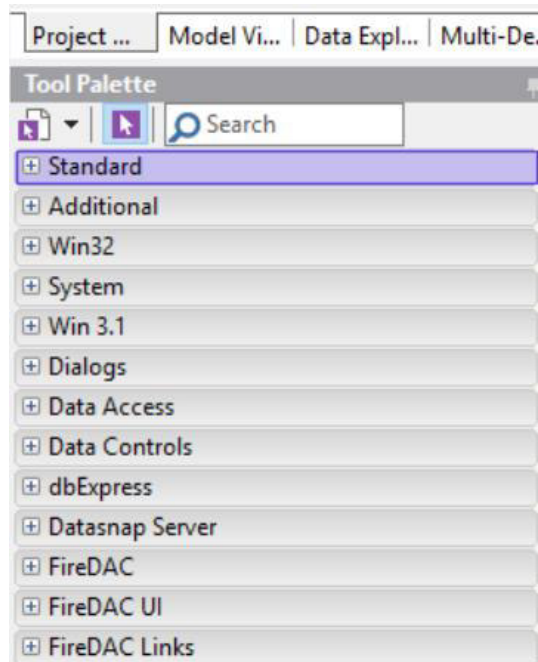


Рисунок 3.31 – Палитра компонентов Delphi

Эти компоненты можно найти в своих группах или в поиске. При выборе какого-либо компонента он появится на пустой форме и его свойства отобразятся справа в Object Inspector.

Начальная форма программы представлена на рис. 3.32.

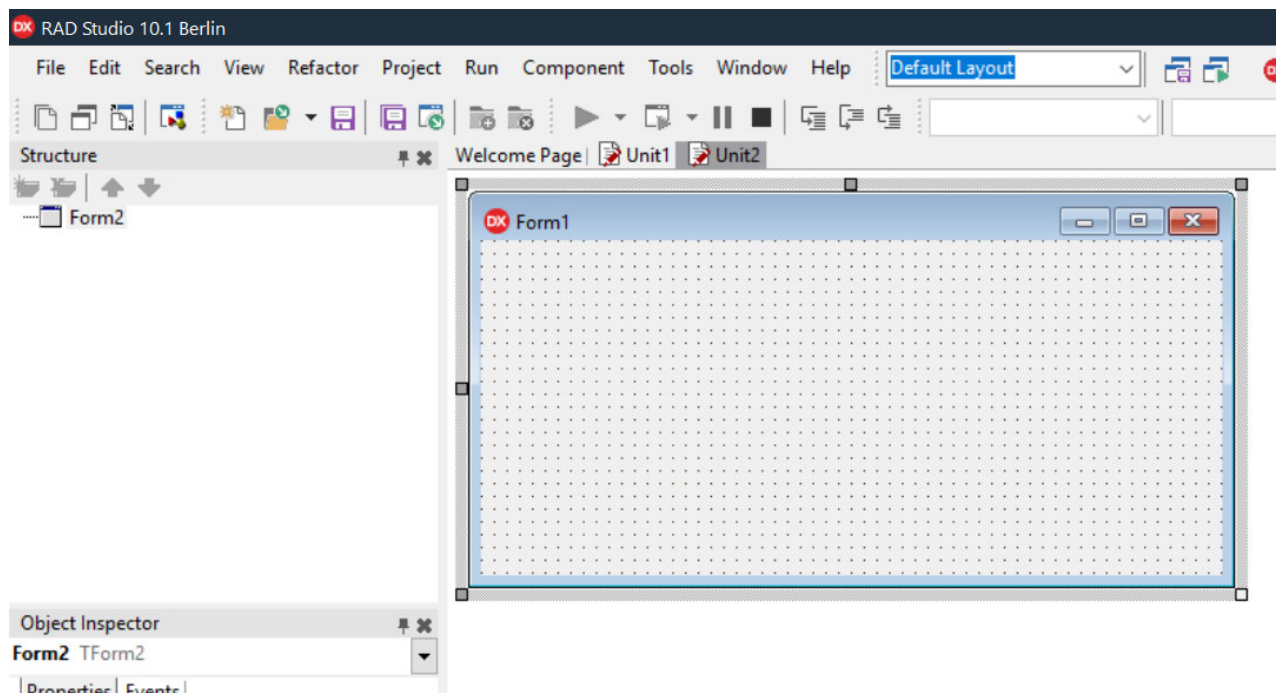


Рисунок 3.32 – Пустая форма проекта

Теперь начнем добавлять необходимые нам компоненты на форму. Очевидно, что отображения таблиц нужно использовать сетку, т.е. компонент TDBGrid. В данном компоненте может отображаться произвольное множество полей выбранного набора данных. Наборы данных можно составить при

помощи специального Редактора столбцов. Его можно открыть двойным щелчком мыши на элементе формы или в свойствах компонента.

Чтобы отобразить другие элементы управления, используем компонент TPanel. Данный компонент служит своего рода контейнером для других элементов формы. Его можно настроить так, чтобы он отображал только нужные пользователю элементы формы.

Для работы с базой данных используем следующие компоненты Delphi: ADOConnection, ADOTable и DataSource.

Компонент ADOConnection служит для того, чтобы можно было организовать соединение приложения клиента с базой данных любого вида. Наличие большого количества драйверов в среде Delphi позволяет осуществить связь между сервером базы и программой пользователя. Также этот компонент может обеспечивать поддержку транзакций.

ADOTable – еще один компонент Delphi, обеспечивающий доступ к одной из таблиц ADO-источника данных и позволяющий другим компонентам управлять этими данными. Связь осуществляется с помощью компонента DataSource.

Как уже было сказано, DataSource и обеспечивает связь с базой данных, указывая ее источник.

Разместим все нужные компоненты на форме (рис. 3.33).

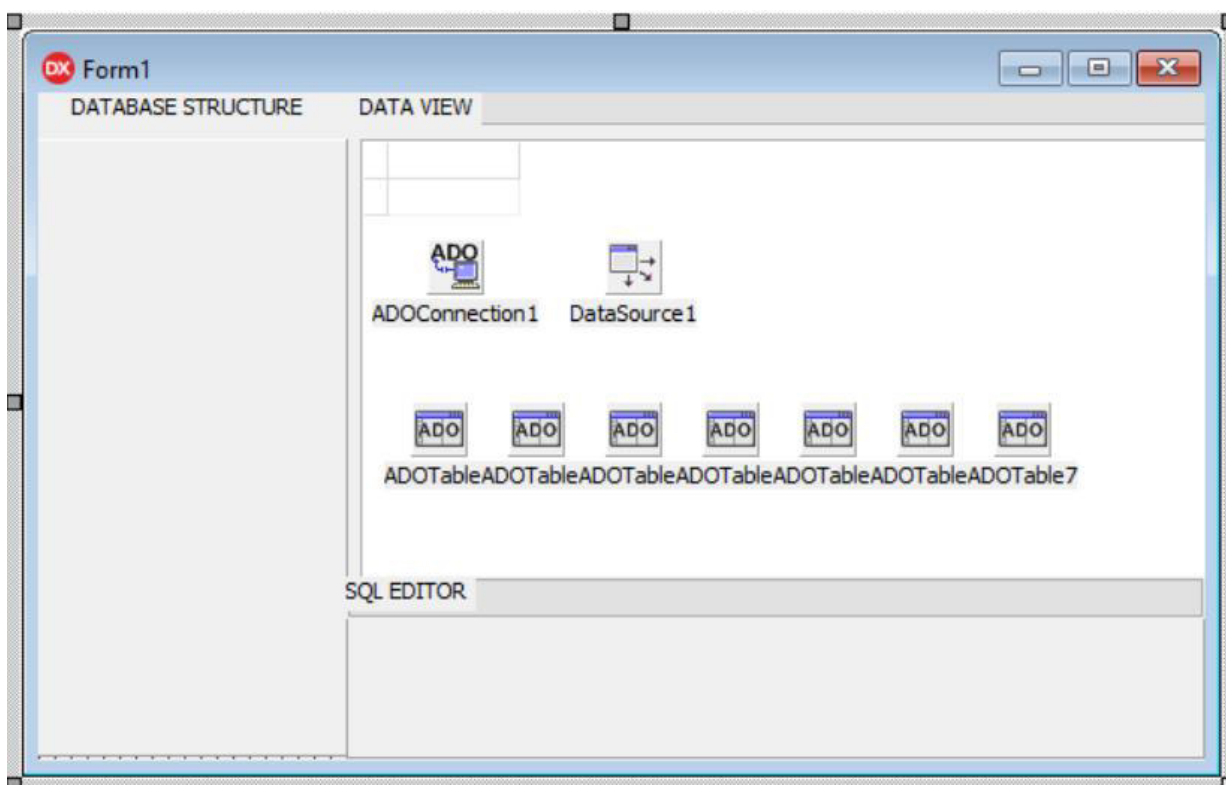


Рисунок 3.33 – Форма программы

Теперь, когда все элементы формы выбраны и поставлены, нужно организовать связь с сервером базы данных. Для этого выделяем компонент

ADOConnection и в свойствах Object Inspector находим свойство ConnectionString (рис. 3.34).

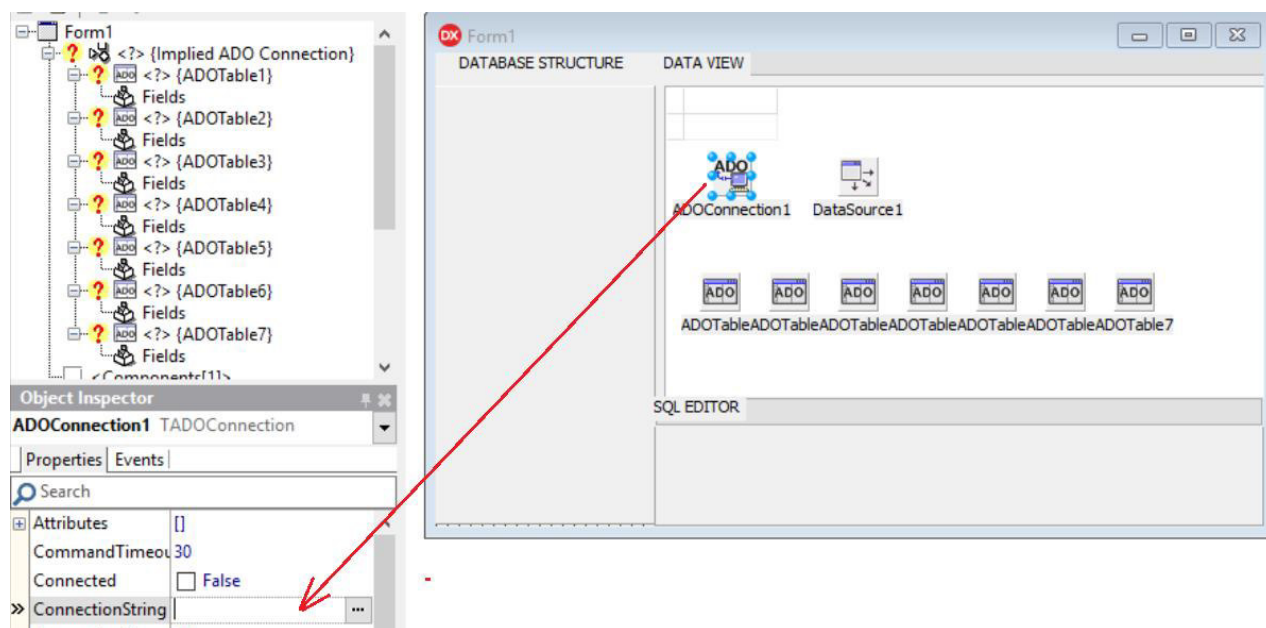


Рисунок 3.35 - Свойство ConnectionString компонента ADOConnection1

В результате откроется окно выбора источника соединения (рис. 3.36).

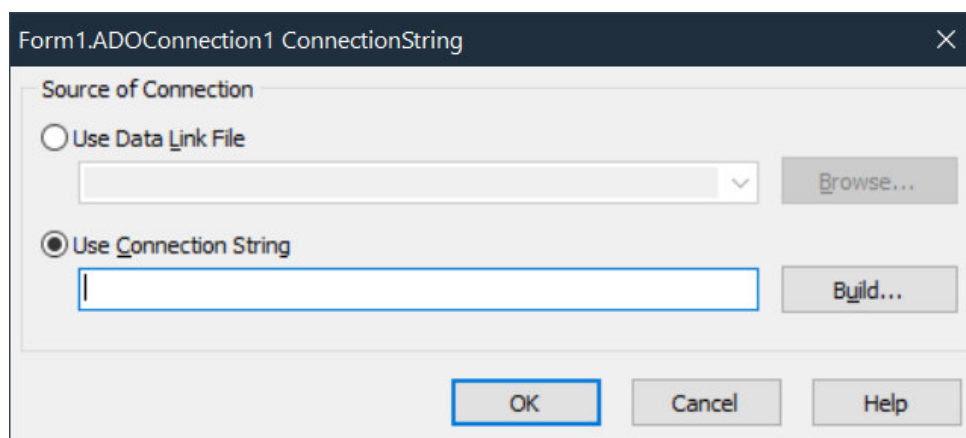


Рисунок 3.36 – Выбор источника соединения

Имеется два способа установить соединение. В первом случае можно подключиться к базе данных с помощью файла типа Microsoft Data Link с расширением *.udl. С помощью него осуществляется соединение по технологии ADO.

Во втором случае выбирается так называемый «поставщик» данных, т.е. та СУБД, в которой мы храним наши данные. Для нашего приложения используем второй способ.

Нажимаем на кнопку Build и откроется окно выбора «поставщика» (рис. 3.37) данных. В нашем случае это Oracle. Выбираем его и после этого в строке Use Connection String появится запись «Provider=MSDAORA.1».

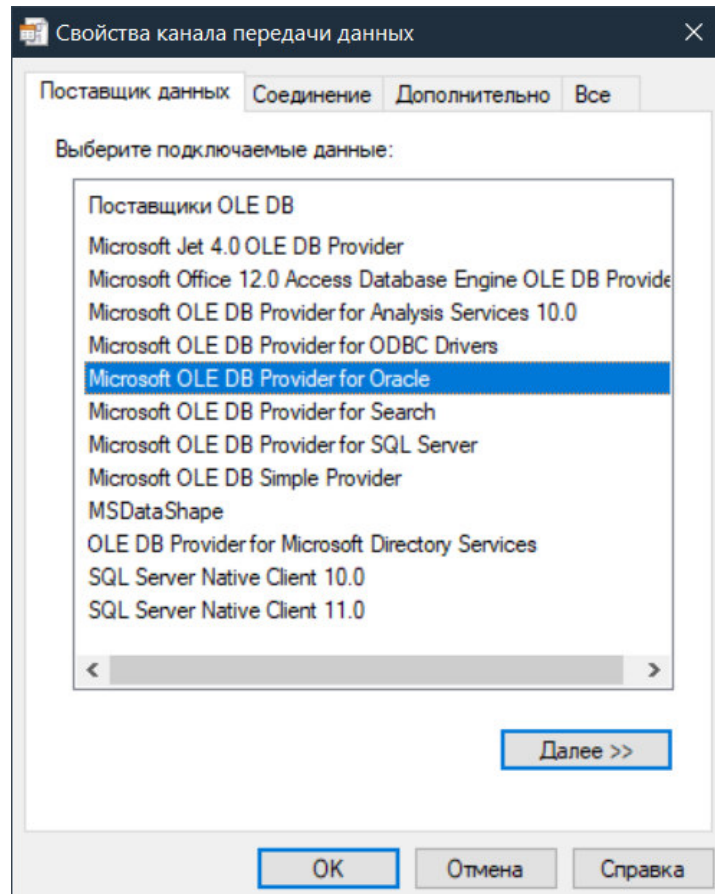


Рисунок 3.37 – Окно выбора «поставщика» данных

Теперь можно ввести пользовательские данные для подключения к нашей базе данных Oracle. Для этого необходимо ввести название сервера Oracle, имя пользователя и пароль (рис. 3.38).

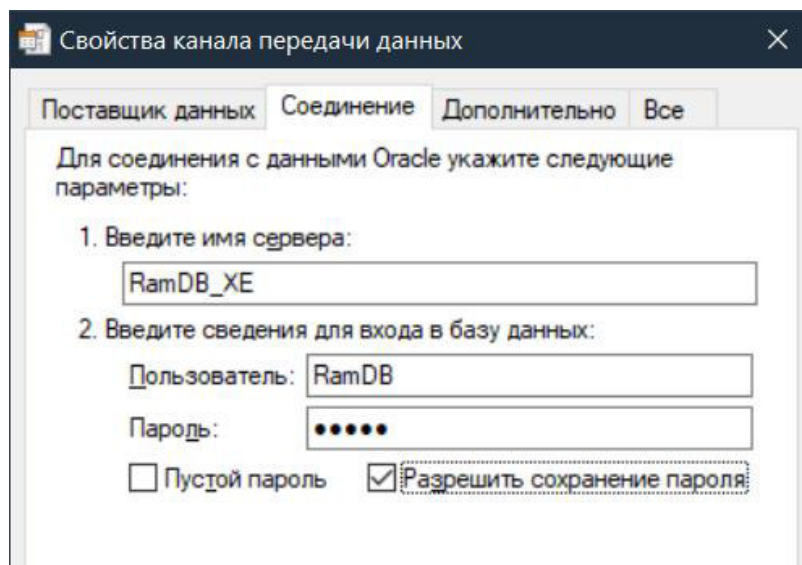


Рисунок 3.38 – Ввод данных для подключения к базе

Стоит заметить, что это те же данные, которые мы вводили в самом начале создания пользователя в SQL Plus и при установке соединения в программе SQL Developer (рис. 3.39).

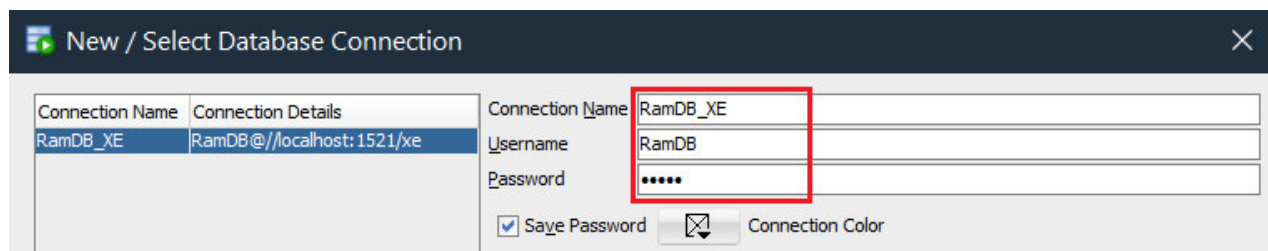


Рисунок 3.39 – Свойства подключения в SQL Developer

Установка соединения с сервером базы данных успешно завершена. Осталось разработать начальную форму входа в нашу программу. При входе в программу будут вводиться те же данные, что и при установке соединения в SQL Developer. Также будет иметься возможность проверить наличие соединения.

Начальная форма входа в программу представлена на рис. 3.40.

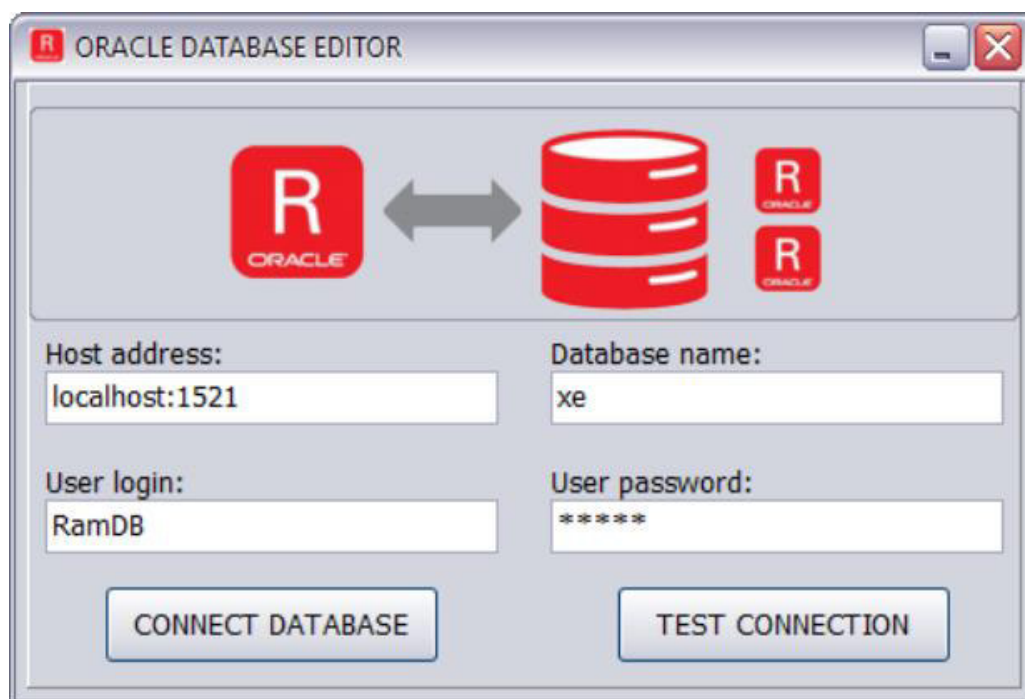


Рисунок 3.40 – Форма входа в приложение

В адресе хоста вводится ключевое слово localhost и номер порта. В нашем подключении номер порта – 1521. Можно также просто вводить слово localhost и подключение все равно будет успешным (рис. 3.41).

Полная строка адреса сервера базы данных выглядит следующим образом – «RamDB@//localhost:1521/xe. XE является названием базы данных или названием соединения.

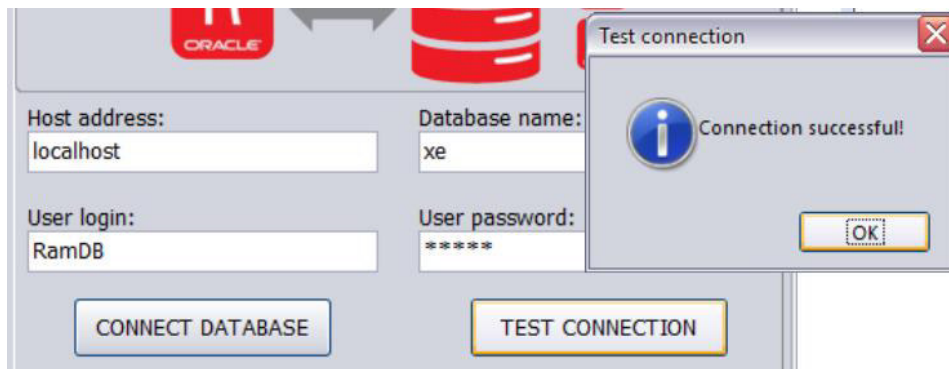


Рисунок 3.41 – Успешное подключение к серверу базы данных

Нажмем кнопку «Connect Database» и запустим приложение (рис. 3.42). Следует знать, что для подключения к серверу базы данных, он сам должен быть запущен и уже работать в течение некоторого времени. В противном случае, будет отказано в запуске приложения. Для нормальной работы сервера базы данных должны быть запущены сервисы SQLServer (SQLEXPRESS), OracleServiceXE и OracleOraDB18Home1TNSListener, отвечающие за бесперебойную работу сервера.

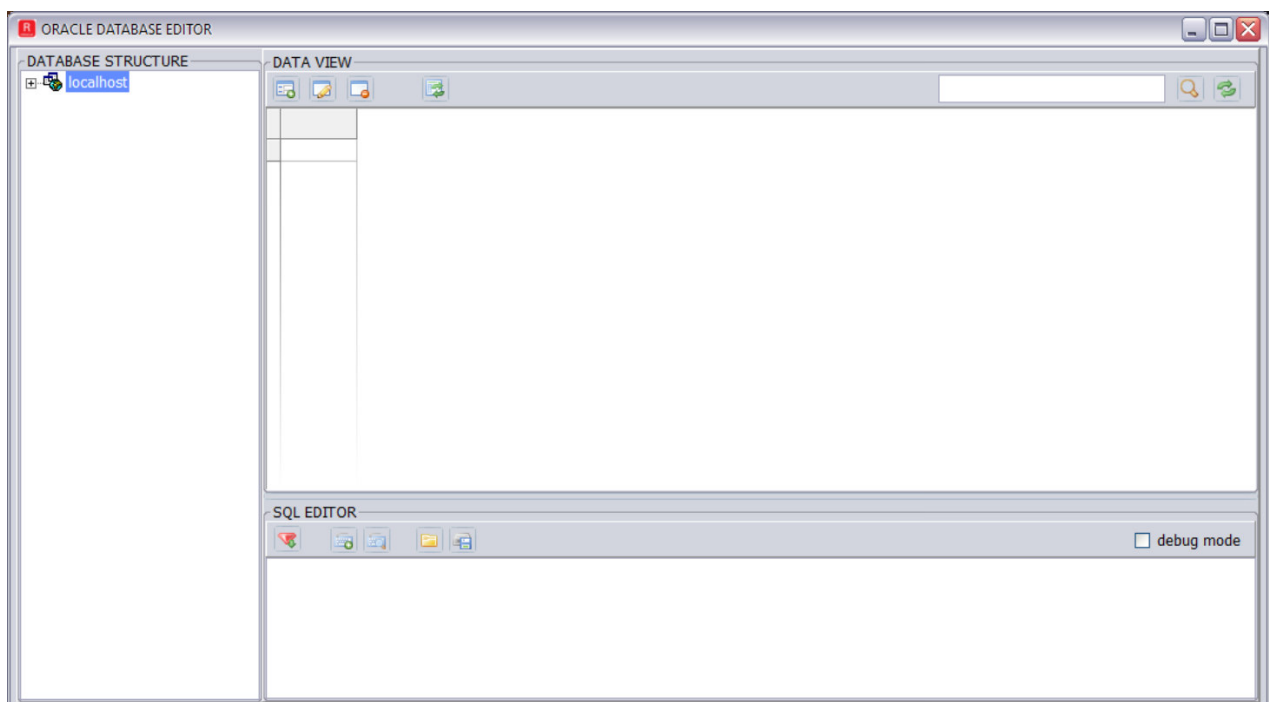


Рисунок 3.42 – Интерфейс приложения

Перед нами откроется окно приложения, состоящее из трех частей. Слева показан один из компонентов Delphi TPanel, на котором отображаются все таблицы нашей базы данных. В разделе DataView будет отображаться содержимое таблиц и выводиться результаты запросов. А в панели SQL Editor можно будет вводить сами sql-запросы.

Если нажать на «+» в левой панели, развернется вертикальный список всех таблиц. Двойным щелчком можно их открыть (рис. 3.43).

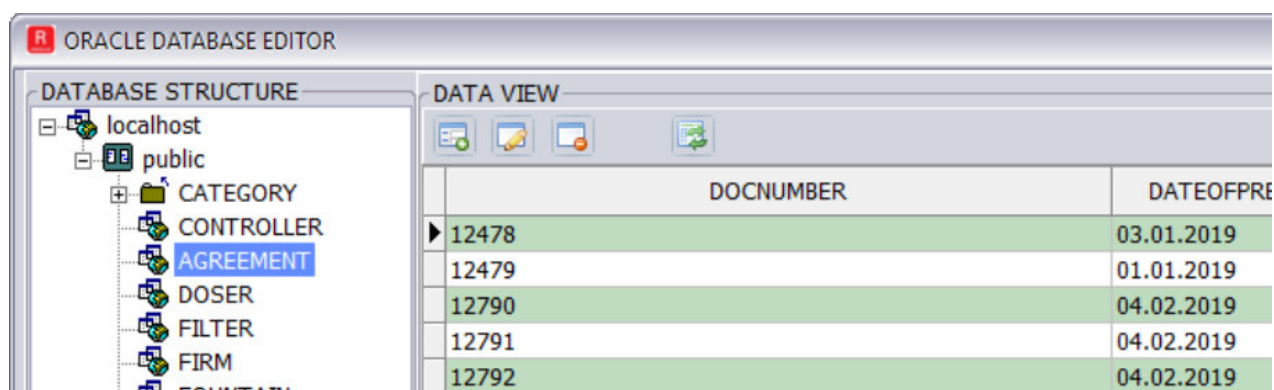


Рисунок 3.43 – Содержимое таблицы «Категория»

На рис. 3.44 показан список таблиц в приложении.

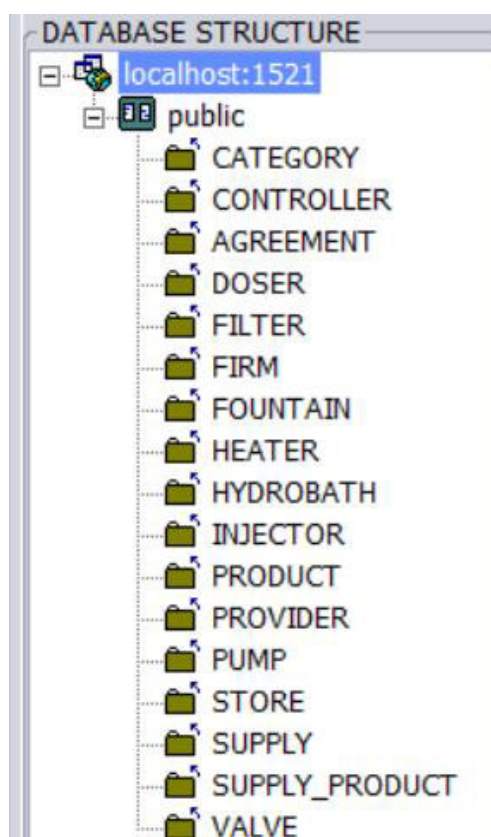


Рисунок 3.44 – Список таблиц базы

В приложении есть возможность добавлять и удалять записи из существующих таблиц. Для добавления достаточно выделить строку таблицы и нажать на стрелку «вниз» (рис. 3.45). Чтобы удалить запись, можно использовать комбинацию клавиш Ctrl+Del (3.46).

Также для добавления, удаления или редактирования записей есть панель инструментов в верхней части Data view. Справа сверху имеется поиск по записям таблицы и кнопка для очистки поля поиска.

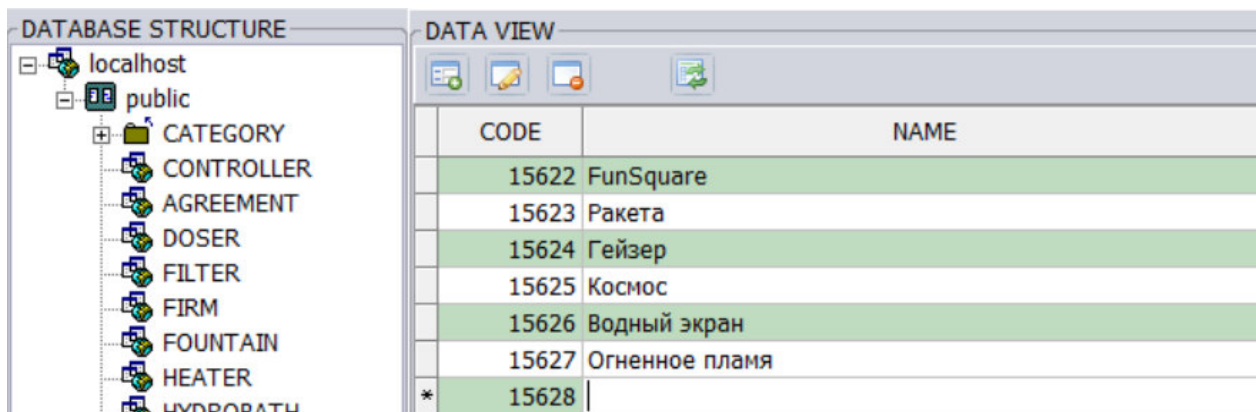


Рисунок 3.45 – Добавление строки в таблицу

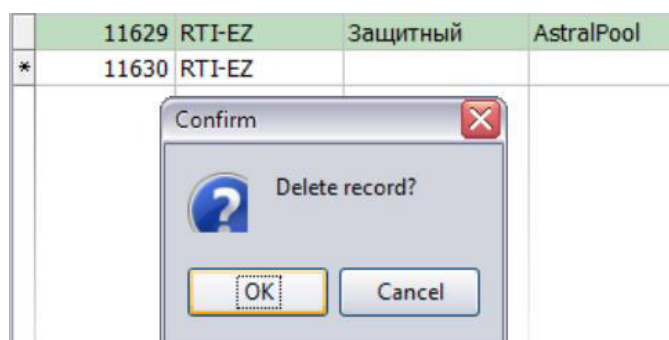


Рисунок 3.46– Удаление строки из таблицы

Также при удалении записи из таблицы выскакивает окно подтверждения действия. Можно откорректировать размеры окна приложения и изменить ширину столбцов таблиц, если потребуется.

3.4 Выполнение запросов

Запросы – компоненты базы данных, который используют для совершения каких-либо действий над данными или для их извлечения из одной или множества таблиц. Для формирования запросов используется множество ключевых операторов и функций SQL. К ключевым операторам относятся CREATE, ALTER, INSERT, UPDATE, DELETE, FROM, WHERE, JOIN, AND и др.

SQL-код запроса вводится в нижней панели. Выполнение происходит через нажатие клавиши F9 или нажатием соответствующей кнопки на нижней панели инструментов (рис. 3.47).

На панели есть кнопки для копирования текста запроса в буфер и его последующей вставки. Также имеется возможность сохранять текст запроса в файл или загружать его из файла.

Одним из требований перед разработкой приложения было создание отчетности. Поэтому на верхней панели есть кнопка экспорта содержимого раздела Data View в документ Microsoft Excel. Необходимо выбрать директорию файла и дать ему название.

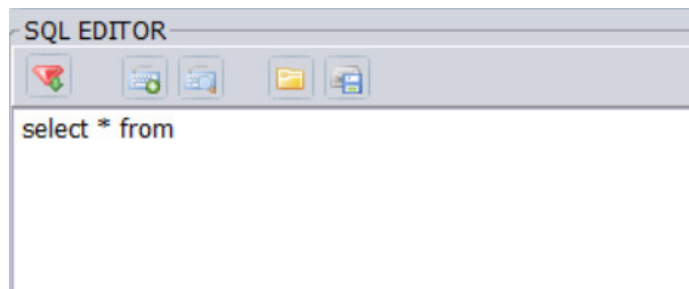


Рисунок 3.47 – Панель инструментов выполнения запросов

Приведем несколько запросов к нашей базе данных из приложения.

1. Вывести название категории, модели и типы всех фильтров с сортировкой по названию.

```
select Filter.Name, Filter.Model, Filter.Type, Category.Name
from Filter join Category on Category.CategoryID =
Filter.Category_CategoryID
order by Filter.Name ASC;
```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.48.

NAME	MODEL	TYPE	NAME_1
Artic	-	Ламинированный	Оборудование для бассейна
Aster	-	Ламинированный	Оборудование для бассейна
Atlas	-	Ламинированный	Оборудование для бассейна
Clarity	-	Диатомитовый	Оборудование для бассейна
Hydrospin	-	Гидроциклонный	Оборудование для бассейна
Hydrospin	Compact	Гидроциклонный	Оборудование для бассейна
Millennium	-	Бесшовный литой	Оборудование для бассейна
Norma	-	Ламинированный	Оборудование для бассейна
Vesubo	-	Ламинированный	Оборудование для бассейна
Viron	Viron CL 400	Картриджный	Оборудование для бассейна
Viron	Viron CL 400	Картриджный	Оборудование для бассейна
ZX	-	Картриджный	Оборудование для бассейна

Рисунок 3.48- Выполнение запроса № 1

2. Вывести номер и срок поставки, номер договора и имя поставщика, где срок поставок находится между 25 января и 25 марта.

```
select Supply.SupplyNumber, Supply.DateOfDelivery,
Agreement.DocNumber, Provider.Name
from Supply join Agreement on Agreement.Supply_SupplyNumber =
Supply.SupplyNumber
join Provider on Provider.ProviderINN = Agreement.Provider_ProviderINN
where Supply.DateOfDelivery between '25.01.2019' and '25.03.2019';
```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.49.

PLYNUM	DATEOFDELIVERY	DOCNUMBER	NAME
149	07.02.2019	12790	Aqua Engineering
150	07.02.2019	12791	Aqua Engineering
151	07.02.2019	12792	Aqua Engineering
171	27.02.2019	13084	Aqua Engineering
172	27.02.2019	13085	Aqua Engineering
173	27.02.2019	13086	Aqua Engineering
174	27.02.2019	13087	Aqua Engineering
198	18.03.2019	16712	Аквариум Сервис
199	18.03.2019	16713	Аквариум Сервис

Рисунок 3.49 - Выполнение запроса № 2

3. Вывести список и количество товаров, которые вошли в поставки после 20 февраля, отсортировав их по количеству.

```

select Supply.Name, Supply.DateOfDelivery, Supply.Quantity,
Supply.Measure, Product.UnitPrice
from Product join Supply_Product on Product.Articul =
Supply_Product.Product_Articul
join Supply on Supply.SupplyNumber =
Supply_Product.Supply_SupplyNumber
where Supply.DateOfDelivery > '20.02.2019'
order by Supply.Quantity DESC;

```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.50.

NAME	DATEOFDELIVERY	QUANTITY	MEASURE	UNITPRICE
Клапан Jar Top	27.02.2019	117	шт	7800
Клапан PEB 150-PEB	27.02.2019	83	шт	6300
Клапан PEB 200-PEB	27.02.2019	76	шт	6300
Клапан PEB 100-PEB	27.02.2019	75	шт	6300
Насос Viron P320	18.03.2019	52	шт	4200
Форсунка U-8-F	04.04.2019	41	шт	3100
Насос Viron P600	18.03.2019	40	шт	4450
STP Plus STP+4	04.04.2019	24	шт	19000

Рисунок 3.50 - Выполнение запроса № 3

4. Вывести информацию о компании «Fluidra» с заданными названиями столбцов.

```

select Name as Название, Address as Адрес, DateOfFound as
ДатаОснования, GenManager as Директор
from Firm;

```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.51.

НАЗВАНИЕ	АДРЕС	ДАТАОСНОВАНИЯ	ДИРЕКТОР
▶ Fluidra Kazakhstan	пр-т Аль-Фараби 17, корпус 5Б	15.08.2014 16:57:07	Борисов М.И.

Рисунок 3.51 - Выполнение запроса № 4

5. Вывести список товаров, их количество на складе и цену за единицу при том, что цены товаров выше средней, отсортировав данные по товарам в наличии.

```
select Articul, InStock, UnitPrice
from Product
where UnitPrice > (select avg(Product.UnitPrice) from Product)
order by InStock DESC;
```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.52.

ARTICUL	INSTOCK	UNITPRICE
B1-11320	178	7600
P1-13247	143	9670
P1-13240	132	7800
P1-13242	111	8540
P1-13246	107	9900
P1-13241	102	8430
B1-11326	100	8090
B1-11331	99	8000
B1-11327	87	8490
B1-11061	75	6400
B1-11060	38	6400
B1-11059	35	6400
▶ P1-13447	24	19000
B1-11626	20	22490
B1-11625	16	17820
P1-13448	16	14995
B1-11629	13	19780
P1-13446	12	17665
B1-11627	8	21650
B1-11628	7	23000
P1-13445	7	14560

Рисунок 3.52 - Выполнение запроса № 5

6. Вывести все сведения о фонтанах, в названии которых есть буква «о» (русская).

```
select *
from Fountain
where Name like '%o%';
```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.53.

CODE	NAME	Size	ТЕСТ	MATERIAL
15625	Космос	100 x 100 x 200мм	IP 68	Нержавеющая сталь 316
15626	Водный экран	1:3	IP 68	Нержавеющая сталь 316
15627	Огненное пламя	280 x 190 x 277мм	IP 68	Нержавеющая сталь 316
WATER	WEIGHT	PROPERTIES		
Пресная/соленая/хлор	-	Парящие в воздухе большие капли воды		
Пресная/соленая/хлор	-	Большой водяной полукруг, подсветка: прожектор / лазер		
Пресная/соленая	6 кг	Разноцветный фонтан из огня и воды		

Рисунок 3.53 - Выполнение запроса № 6

7. Вывести данные договоров о поставках, заключенных с компанией «Аквариум Сервис».

```
select Provider.Name, Provider.ProviderINN, Agreement.DocNumber,
Agreement.DateOfPrepar, Agreement.Validity
from Provider, Agreement
where Provider.ProviderINN = Agreement.Provider_ProviderINN
and Provider.Name = 'Аквариум Сервис';
```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.54.

NAME	PROVIDERINN	DOCNUMBER	DATEOFPREPAR	VALIDITY
Аквариум Сервис	627348573190	16712	16.03.2019	21 день
Аквариум Сервис	627348573190	16903	27.03.2019	30 дней
Аквариум Сервис	627348573190	16713	16.03.2019	21 день
Аквариум Сервис	627348573190	16904	27.03.2019	30 дней

Рисунок 3.54- Выполнение запроса № 7

8. Вложенный запрос. Вывести месяц и год, в котором было оплачено больше всего поставок, и количество поставок в этом месяце.

```
select to_char(DateOfPayment, 'MM.YY'), count(SupplyNumber) as
Количество
from Supply
group by to_char(DateOfPayment, 'MM.YY')
having count(SupplyNumber) = (select max(count(SupplyNumber))
from Supply
group by to_char(DateOfPayment, 'MM.YY'));
```

Результат выполнения запроса приведен на рисунке 3.55.

TO_CHAR...	КОЛИЧЕСТВО
03.19	6

Рисунок 3.55 - Выполнение запроса № 8

4 Безопасность жизнедеятельности

4.1 Анализ условий труда

Компания ТОО «Fluidra Kazakhstan», деятельность которой ориентирована на создание проектных решений для оптимального использования водных ресурсов, располагает производственным складом, имеющим размеры 60x24x12м и находящимся в г. Алматы. Склад используется для хранения товаров, производимых и выпускаемых компанией. На складе используется различное производственное оборудование и грузовой транспорт.

Для такого типа помещения разряд зрительной работы будет IV,б, поэтому нормируемая освещенность будет составлять 200 лк.

При исследовании условий труда на складе было выявлено, что склад имеет хорошую вентиляцию, т.к. его конструкция и нахождение на относительно открытой местности способствуют хорошей проветриваемости. Также на складе используется 11 мощных кондиционеров фирмы LG.

Для снижения уровня шума на предприятии предусмотрены различные звукопоглощающие конструкции, экраны, абсорбционные глушители, а также уплотнены все двери и окна, чтобы поддерживать уровень шумов на достаточно низком уровне.

Для расчета освещения была нарисована схема склада, представленная на рис. 4.1.

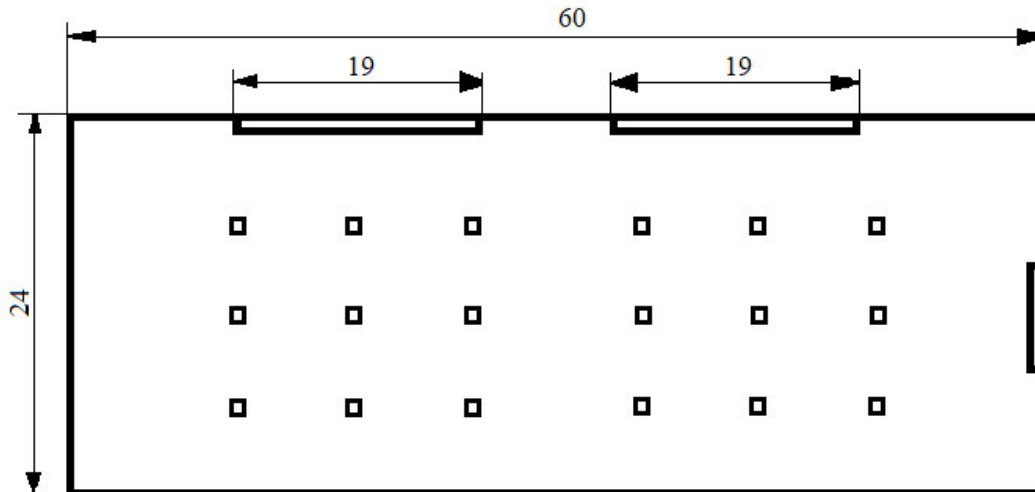


Рисунок 4.1 – Схема освещения на складе

Как видно из рис. 4.1, в помещении имеется два окна размером 19x4м каждое, что в итоге дает 152 м² площади окон. Для искусственного освещения склада используется светильник типа E27, в котором применяются две стандартные светодиодные лампы типа Sumbrisk 100W. Каждая лампа имеет световой поток в 7500 лм.

4.2 Расчет естественного освещения

Расчет естественного освещения заключается в определении площади световых проемов. Окна на складе находятся на высоте 5 м от пола. Расстояние до ближайшего здания составляет 15 м.

Общую площадь окон определяем по формуле для бокового освещения (4.1) [11]:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot e_n \cdot \eta_0 \cdot K_{зд} \cdot K_3}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1}, \quad (4.1)$$

где S_n – площадь пола помещения, м²:

$$S_n = L \cdot B = 60 \cdot 24 = 1440 \text{ м}^2$$

e_n – нормированное значение КЕО (3.2):

$$e_n = e_{KEO} \cdot m \quad (4.2)$$

e_n - значение КЕО для IV-го разряда б-подразряда зрительной работы:

$$e_{KEO} = 0,9$$

m – коэффициент светового климата, определяется для ориентации световых проёмов по ресурсам светового климата с ориентацией окон на С и Ю:

$$m = 0,8$$

$$e_n = 0,9 * 0,8 = 0,72$$

K_3 – коэффициент запаса по таблице:

$$K_3 = 1,5$$

τ_0 - общий коэффициент светопропускания (3.3):

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4, \quad (4.3)$$

τ_1 - коэффициент светопропускания материала:

$$\tau_1 = 0,9$$

τ_2 - коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроёма:

$$\tau_2 = 0,8$$

τ_3 - коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях:

$$\tau_3 = 0,9$$

τ_4 - коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах:

$$\tau_4 = 0,8$$

Тогда

$$\tau_0 = 0,8 * 0,75 * 0,9 * 1 = 0,5184$$

η_0 – световая характеристика окон по таблице;

Отношения, необходимые для определения η_0 (формула 4.4):

$$\frac{L}{B} = \frac{60}{24} = 2,5$$

$$h_1 = h_{н.ок} + h_{ок}, \quad (4.4)$$

$$h_1 = 5 + 4 = 9 \text{ м}$$

где h_1 – высота от уровня условной рабочей поверхности до верха окна.

$$\frac{B}{h_1} = \frac{24}{9} = 2,67$$

Таким образом, $\eta_0 = 9.5$.

r_1 – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию;

$$\frac{P_{пот} + P_{ст} + P_{пол}}{3} = \frac{70 + 50 + 30}{3} = 50\%$$

$$r_1 = 1,1$$

$K_{зд}$ – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями;

$$\frac{P}{H_{зд}} = \frac{15}{12} = 1,25$$

$$K_{зд} = 1,3$$

Подставим все значения в расчетную формулу:

$$S_0 = \frac{1440 * 0,72 * 9.5 * 1.5 * 1.3}{100 * 0,5184 * 1.1} \approx 336 \text{ м}^2$$

При заявленной высоте окон в 4 м их длина составит 42 м. Как мы видим, фактическая площадь окон не удовлетворяет рекомендуемой. Ввиду невозможности увеличения площади окон производим расчет искусственного освещения.

4.3 Расчет искусственного освещения

Для расчета освещенности при искусственном свете используем следующую формулу (4.5):

$$E = \frac{N * \Phi * \eta}{S * z * K_з}, \quad (4.5)$$

где N = 18 – количество светильников в помещении;
Φ = 2*7500 – значения светового потока всех ламп;
η = 0,8;
z = 1,1;
K_з = 1,5 – коэффициент запаса;
S - площадь помещения.

$$E = \frac{18 * 2 * 7500 * 0,8}{1440 * 1,1 * 1,5} = 90,9 \text{ лк}$$

В полученных расчетах было выявлено, что при нынешних условиях освещенность склада составляет всего 90,9 лк, чего явно недостаточно при IV(б) разряде зрительных работ. Поэтому следует увеличить количество светильников на складе.

Для начала расчет искусственного освещения проводим по методу коэффициента. Для расчетов используем те же светильники, что и были на предприятии.

Необходимое количество светильников для создания требуемого нормированного общего освещения в помещении определяется по формуле 4.6:

$$N = \frac{E_{min} * S * z * K_з}{\Phi * \eta}, \quad (4.6)$$

где S – площадь помещения, м^2 .

$$S = A * B = 60 * 24 = 1440 \text{ м}^2$$

Подставляем все значения в формулу и получаем:

$$N = \frac{200 * 1440 * 1,1 * 1,5}{2 * 7500 * 0,8} \approx 40 \text{ шт}$$

Новая схема освещения приведена на рис. 4.2.

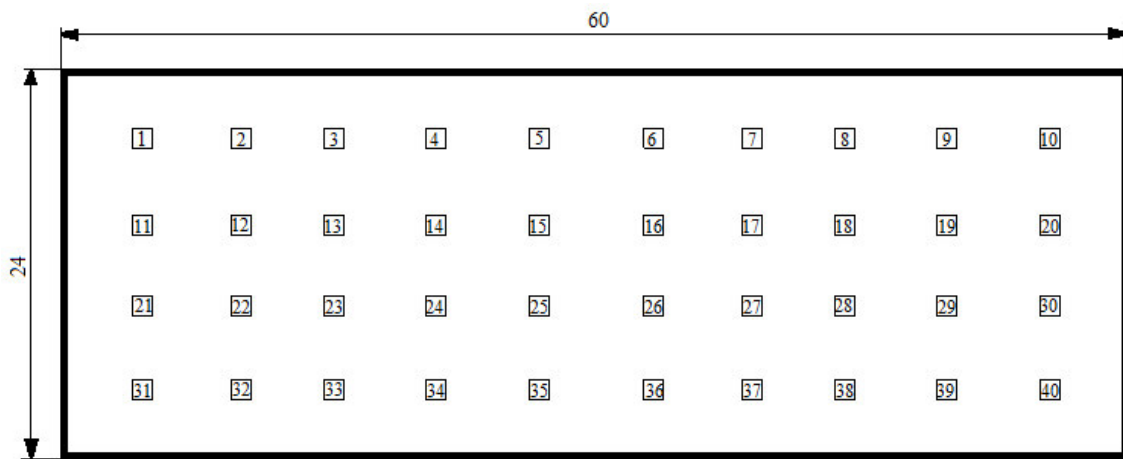


Рисунок 4.2 – Расположение светильников на производственном складе

Как видно из решения, для наиболее благоприятных условий труда в помещении потребуется 40 светильников.

Далее для расчетов используем точечный метод. Размещение светильников в помещении определяется следующими параметрами:

H – высота помещения;

h_c – расстояние светильников от перекрытия (свес);

$h_{рп}$ – высота рабочей поверхности над полом;

Определение расчетной высоты подвеса (формула 4.7):

$$h_{расч} = H - (h_{рп} + h_c), \quad (4.7)$$

$$h_{расч} = 12 - (1 + 2) = 9 \text{ м}$$

Расстояние между светильниками составит (формула 4.8):

$$L_{A,B} = \lambda \cdot h_{расч}, \quad (4.8)$$

$$\lambda = 1 \div 2 = 0,5 \text{ м}$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} L_A &= 6 \text{ м}; & L_B &= 6 \text{ м}; \\ l_A &= 3 \text{ м}; & l_B &= 3 \text{ м}. \end{aligned}$$

На потолке отмечаем контрольную точку А. Для нее определяем суммарную условную освещенность всех светильников следующим образом: находим проекцию расстояния на потолок от точки А до светильника- d_i (рис. 4.3). Далее определяем угол между потолком и прямой d_i . По этому углу находим условную освещенность. Проверим, выполняется ли условие:

$$E_{\Gamma} \geq E_{н},$$

где

$$E_{\Gamma} = F \cdot \mu \cdot \frac{\sum_{i=1}^m e_{\Gamma i}}{1000 \cdot K_3}, \quad (4.9)$$

Коэффициент, учитывающий действие равноудаленных светильников:

$$\mu = 1,15;$$

$$e_{\Gamma i} = \frac{I_{\alpha_i} \cos^3(\alpha_i)}{h_{расч}^2}, \quad (4.10)$$

где

$$\alpha_i = \arctg\left(\frac{d_i}{h}\right). \quad (4.11)$$

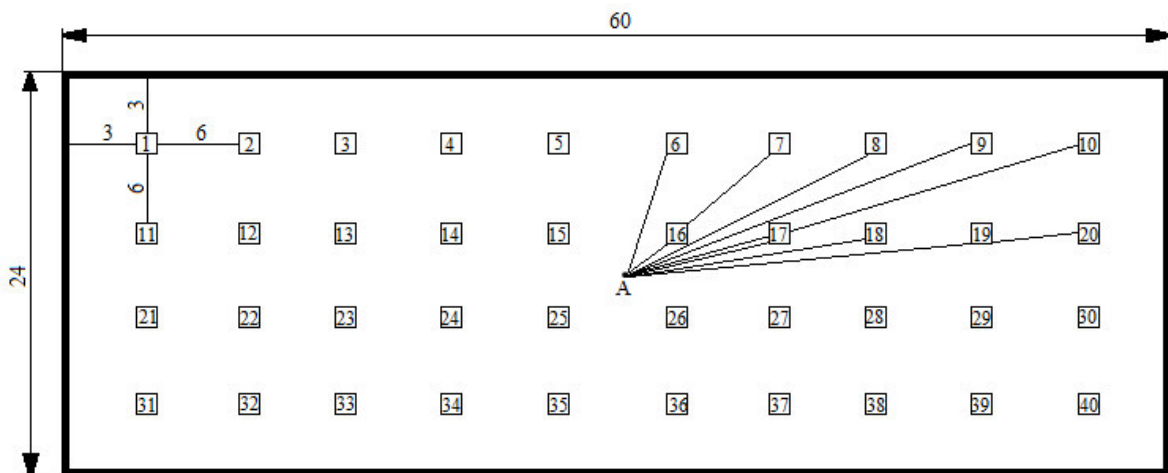


Рисунок 4.3 – Расположение светильников на производственном складе

Если внимательно посмотреть на схему расположения светильников, то можно заметить, что расстояние от точки А до нескольких светильников является равным. Т.е. например, светильники 15, 16, 25 и 26 равноудалены от точки А. Так же и с остальными точками.

Лампы 15,16,25,26:

$$d_1 = \sqrt{3^2 + 3^2} = 4,25 \text{ м}$$

$$\alpha_1 = \arctg\left(\frac{4,25}{9}\right) = 25,3^\circ$$

$$I_{\alpha_1} = 148,2 \text{ кд}$$

$$e_1 = \frac{148,2 * \cos^3(25,3)}{9^2} = 1,35 \text{ лк}$$

Лампы 5,6,14,17,24,27,35,36:

$$d_2 = \sqrt{9^2 + 3^2} = 9,48 \text{ м}$$

$$\alpha_2 = \arctg\left(\frac{9,48}{9}\right) = 46,5^\circ$$

$$I_{\alpha_2} = 102,6 \text{ кд}$$

$$e_2 = \frac{102,6 * \cos^3(46,5)}{9^2} = 0,81 \text{ лк}$$

Лампы 13,18,23,28:

$$d_3 = \sqrt{15^2 + 3^2} = 15,3 \text{ м}$$

$$\alpha_3 = \arctg\left(\frac{15,3}{9}\right) = 59,53^\circ$$

$$I_{\alpha_3} = 70 \text{ кд}$$

$$e_3 = \frac{70 * \cos^3(59,53)}{9^2} = 0,49 \text{ лк}$$

Лампы 12,19,22,29:

$$d_4 = \sqrt{21^2 + 3^2} = 21,21 \text{ м}$$

$$\alpha_4 = \arctg\left(\frac{21,21}{9}\right) = 67^\circ$$

$$I_{\alpha_4} = 57,4 \text{ кД}$$

$$e_4 = \frac{57,4 * \cos^3(67)}{9^2} = 0,334 \text{ лк}$$

Лампы 11,20,21,30:

$$d_5 = \sqrt{27^2 + 3^2} = 27,16 \text{ м}$$

$$\alpha_5 = \arctg\left(\frac{27,16}{9}\right) = 71,66^\circ$$

$$I_{\alpha_5} = 50,1 \text{ кД}$$

$$e_5 = \frac{50,1 * \cos^3(71,66)}{9^2} = 0,187 \text{ лк}$$

Лампы 4,7,34,37:

$$d_6 = \sqrt{9^2 + 9^2} = 12,72 \text{ м}$$

$$\alpha_6 = \arctg\left(\frac{12,72}{9}\right) = 54,71^\circ$$

$$I_{\alpha_6} = 85,7 \text{ кД}$$

$$e_6 = \frac{85,7 * \cos^3(54,71)}{9^2} = 0,299 \text{ лк}$$

Лампы 3,8,33,38:

$$d_7 = \sqrt{9^2 + 15^2} = 17,5 \text{ м}$$

$$\alpha_7 = \arctg\left(\frac{17,5}{9}\right) = 62,78^\circ$$

$$I_{\alpha_7} = 63,2 \text{ кД}$$

$$e_7 = \frac{63,2 * \cos^3(62,78)}{9^2} = 0,181 \text{ лк}$$

Лампы 2,9,32,39:

$$d_8 = \sqrt{9^2 + 21^2} = 22,84 \text{ м}$$

$$\alpha_8 = \arctg\left(\frac{22,84}{9}\right) = 68,5^\circ$$

$$I_{\alpha_8} = 57,8 \text{ кд}$$

$$e_8 = \frac{57,8 * \cos^3(68,5)}{9^2} = 0,074 \text{ лк}$$

Лампы 1,10,31,30:

$$d_9 = \sqrt{9^2 + 27^2} = 28,46 \text{ м}$$

$$\alpha_9 = \arctg\left(\frac{28,46}{9}\right) = 72,45^\circ$$

$$I_{\alpha_9} = 47,9 \text{ кд}$$

$$e_9 = \frac{47,9 * \cos^3(72,45)}{9^2} = 0,048 \text{ лк}$$

Суммарная условная освещенность равна:

$$\begin{aligned} \sum E_r = e_1 * 4 + e_2 * 8 + e_3 * 4 + e_4 * 4 + e_5 * 4 + e_6 * 4 + e_7 * 4 + e_8 * 4 + e_9 * 4 = 1,35 * 4 + \\ 0,81 * 8 + 0,49 * 4 + 0,334 * 4 + 0,187 * 4 + 0,299 * 4 + 0,181 * 4 + 0,074 * \\ 4 + 0,048 * 4 = 18,332 \text{ лк} \end{aligned}$$

$$E_r = \frac{\mu * F_l}{1000 * K_3} * \sum E_r, \quad (4.12)$$

$$E_r = \frac{1,15 * 2 * 7500}{1000 * 1,5} * 18,332 = 210,8 \text{ лк}$$

Как мы видим, выполняется условие

$$E_r > E_{min.}$$

Освещенности в 210,8 лк вполне достаточно для работы на складе, что удовлетворяет условиям IV(б) разряда зрительных работ. Из этого следует, что для благоприятного освещения производственного склада потребуется 40 светильников, как и было рассчитано ранее.

Принимая во внимание все условия, расчеты и полученные результаты, можно сделать выводы. Производственный склад, принадлежащий компании ТОО «Fluidra Kazakhstan», не имеет проблем вентиляцией и уровнем шума, т.к. в нем применяются различные меры защиты от шума и мощные системы кондиционирования и вентиляции.

При первоначальном расчете было видно, что склад недостаточно освещен. Поэтому для решения этой проблемы были представлены новые схемы помещения, где была увеличена общая площадь окон и количество используемых светильников.

Правильно спроектированное и выполненное освещение на предприятии обеспечивает возможность нормальной производственной деятельности. От освещения в значительной степени зависят: сохранность зрения работника, состояние его центральной нервной системы, безопасность на производстве, производительность труда и качество выпускаемой продукции.

5 Технико-экономическое обоснование дипломной работы

5.1 Резюме

ТОО «Fluidra Kazakhstan» является частью мультинациональной испанской корпорации Fluidra, деятельность которой ориентирована на создание решений для оптимального использования водных ресурсов. Fluidra имеет более 20 производственных площадок (в Испании, США, Франции, Австралии и других странах), порядка 150 собственных представительств в 44 странах мира.

Поставляемое компанией оборудование под торговыми марками Astralpool, Serex, Certikin, Blaufish, СТХ хорошо известны на рынке Казахстана и является оборудованием высочайшего класса, соответствующего самым современным мировым стандартам.

В 2014 году корпорацией Fluidra было принято решение об открытии дочерней компании ТОО «Fluidra Kazakhstan» на территории Республики Казахстан, с целью повышения качества работы с клиентами и партнерами. На сегодняшний день компания имеет развитую сеть партнеров и дилеров во многих регионах Казахстана.

Под разработкой информационной системы для компании Fluidra понимались создание корпоративного сайта и базы данных для хранения всей информации, связанной с услугами и товарами компании, а также их поставкой и дальнейшей продажей.

В настоящее время практически во всех средних и крупных компаниях и организациях существует своя база данных с сайтом. Это обусловлено тем, что мы живем в век информационных технологий. Сейчас всем, кто занимается бизнесом, просто-напросто нужно заявить о себе, прорекламировать себя. А иметь у себя базу данных – простой способ систематизировать и хранить информацию, которая проходит через вашу компанию.

В данном разделе будет рассчитываться экономическая эффективность созданной системы и все расходы, связанные с ее разработкой.

5.2 Трудоемкость разработки ПП

Перед тем, как приступить к расчету экономической эффективности проекта, нужно составить подробный план работ, т.е. разбить весь проект на этапы и виды работ, чтобы было легче рассчитать их трудоемкость. На каждом этапе обычно осуществляется несколько задач, и многие из них могут протекать в одно и то же время.

Во многих случаях бывает непросто отследить какие-то конкретные виды работ и учесть их при создании расписания. Из-за этого приходится корректировать менять график работ в течение всего периода разработки ПП. Список всех этапов разработки проекта приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Распределение работ по этапам и видам и оценка их трудоемкости

Этап разработки ПП	Вид работы на данном этапе	Трудоемкость разработки ПП, чел.× ч.
Анализ требований к проекту	Формирование целей и задач проекта	6
	Выделение наиболее актуальных бизнес-процессов	10
	Определение стоимости и сроков разработки ПО	6
Проектирование	Разработка проектных решений по выбору платформы, языка для создания ПО	12
	Назначение требований к пользовательскому интерфейсу и аппаратному обеспечению	8
	Создание структуры базы данных	30
Реализация	Разработка алгоритма	45
	Построение прототипов системы и ее частей	60
	Создание готовой программы и ее доработка	120
Тестирование	Проверка программы в соответствие с требованиями	20
	Проверка оформления ПО	5
	Устранение всех недостатков системы и проверка качества	10
Внедрение и поддержка	Установка системы на предприятии	18
	Разработка документации	40
ИТОГО трудоемкость выполнения дипломной работы		400

Как видно из таблицы, всего есть 5 этапов разработки ПП, но на каждом этапе присутствует несколько видов работ. В конечном счете, на наш проект будет потрачено 400 человеко-часов.

Если брать во внимание, что мы будем работать 22 рабочих дня по 8 часов в день, то получится, что на разработку нашего продукта уйдет 2,27 месяцев.

5.3 Расчет затрат на разработку ПП

При расчете затрат на разработку программного продукта учитываются абсолютно все ресурсы и материалы, которые были использованы при его создании. Также в этот список входят затраты на оплату труда работников, социальный налог и амортизация основных фондов. Для каждого вида затрат есть формула, по которой и производится расчет [12].

В список материальных затрат включаются затраты на основные и вспомогательные материалы. Общая сумма затрат на материальные ресурсы ($Z_{\text{мр}}$) определяется по формуле 5.1:

$$Z_{\text{мр}} = \sum_{i=1}^n P_i * C_i, \quad (5.1)$$

где P_i - расход i -го вида материального ресурса, натуральные единицы;

C_i - цена за единицу i -го вида материального ресурса, тг;

i - вид материального ресурса;

n - количество видов материальных ресурсов.

Общие затраты на материальные ресурсы показаны в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на материальные ресурсы

Наименование материального ресурса	Единица измерения	Количество израсходованного материала	Цена за единицу, тг	Сумма, тг
Бумага	пачка	1	1320	1320
Ручка	шт	2	60	120
Картридж	блок	2	4800	9600
Флешка	шт	1	2400	2400
CD диск	шт	2	120	240
Карандаш	шт	1	30	30
ИТОГО затраты на материальные ресурсы				13710

Если для разработки программного продукта используется какое-либо оборудование, то необходимо рассчитать затраты на электроэнергию по форме, приведенной в таблице 5.3. В нашем случае для разработки проекта использовался ноутбук фирмы Lenovo и принтер Canon.

Таблица 5.3 - Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Паспортная мощность, кВт	Коэффициент использования мощности	Время работы оборудования для разработки ПП, ч	Цена электроэнергии, тг/кВт*ч	Сумма, тг
Ноутбук	0.5	0.7	360	17,81	2244
Принтер	0.42	0.7	22	17,81	115
ИТОГО затраты на электроэнергию					2359

Общая сумма затрат на электроэнергию ($Z_э$) рассчитывается по формуле 5.2:

$$Z_э = \sum_{i=1}^k M_i * K_i * T_i * Ц, \quad (5.2)$$

где M_i - паспортная мощность i -го электрооборудования, кВт;
 K_i - коэффициент использования мощности i -го электрооборудования (принимается $K_i=0.7, 0.9$);
 T_i - время работы i -го оборудования за весь период разработки, ч;
 $Ц$ - цена электроэнергии, тг/кВт*ч;
 i - вид электрооборудования;
 n - количество электрооборудования.

Итого по затратам на электроэнергию вышло 2359 тг.

Тогда общие материальные затраты, включающие расходы на электроэнергию материальные ресурсы составят:

$$Z_м = Z_{мр} + Z_э = 13710 + 2359 = 16069 \text{ тг}$$

Переходим к расчету фонда оплаты труда. В данный список включаются расходы по оплате труда всех работников, занятых разработкой ПП. В разработке моего проекта принимали участие двое: я и научный руководитель.

Общая сумма затрат на оплату труда ($Z_{тр}$) определяется по формуле 5.3:

$$Z_{тр} = \sum_{i=1}^n ЧС_i * T_i, \quad (5.3)$$

где $ЧС_i$ - часовая ставка i -го работника, тг;
 T_i - трудоемкость разработки ПП, чел.*ч;
 i - категория работника;
 n - количество работников, занятых разработкой ПП.

Часовая ставка работника может быть рассчитана по формуле 5.4:

$$ЧС_i = \frac{ЗП_i}{ФРВ_i}, \quad (5.4)$$

где $ЗП_i$ - месячная заработная плата i -го работника, тг;

$ФРВ_i$ - месячный фонд рабочего времени i -го работника, час.

В разработке программного продукта для компании Fluidra участвовали всего 2 человека. Рассчитаем часовую ставку для каждого.

Примем за минимальную заработную плату программиста 100000 тг. На разработку проекта программист-разработчик потратил 365 часов, остальное приходится на руководителя проекта. Месячный фонд рабочего времени программиста будет 176 часов.

$$ЧС_1 = \frac{100000}{176} = 568 \text{ тг}$$

Тогда затраты на оплату его труда за все время разработки программного продукта будут равны:

$$З_{тр1} = 568 * 365 = 207320 \text{ тг}$$

Таким же образом рассчитаем часовую ставку и оплату для руководителя проекта. Размером часовой ставки для руководителя возьмем 3500 тг.

$$З_{тр2} = 3500 * 35 = 122500 \text{ тг}$$

Все данные собраны и представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Затраты на оплату труда

Категория работника	Трудоемкость разработки ПП, чел.×ч	Часовая ставка, тг/ч	Сумма, тг
Программист-разработчик	365	568	207320
Руководитель проекта	35	3500	122500
ИТОГО затраты на оплату труда			329820

Как видно из таблицы, общая сумма на оплату труда составит $З_{тр} = 329820$ тг.

Отчисления по социальному налогу определяются по следующей формуле 5.5:

$$С_n = 0,095 * (З_{тр} - ПФ), \quad (5.5)$$

где $ПФ$ – отчисления в пенсионный фонд.

Ставка социального налога 9,5%. Отчисления в пенсионный фонд составляют 10% от $Z_{тр}$ и социальным налогом не облагаются.

Посчитаем значения пенсионных отчислений:

$$ПФ = 0,1 * 329820 = 32982 \text{ тг}$$

Тогда отчисления на социальные нужды составят:

$$C_n = 0,095 * (329820 - 32982) = 28200 \text{ тг}$$

Теперь можно посчитать окончательные расходы на оплату труда работников:

$$Z_{от} = 329820 + 28200 = 358020 \text{ тг}$$

Перейдем к расчету амортизации основных фондов. В эту статью включается сумма амортизационных отчислений от стоимости оборудования и программного обеспечения, используемых при разработке ПП.

Общая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле 5.6:

$$Z_{ам} = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i * H_{Ai} * T_{НИРi}}{100 * T_{ЭФi}}, \quad (5.6)$$

где Φ_i - стоимость i -го ОФ, тг;

H_{Ai} - годовая норма амортизации i -го ОФ, %;

$T_{НИРi}$ - время работы i -го ОФ за весь период разработки ПП, ч;

$T_{ЭФi}$ - эффективный фонд времени работы i -го ОФ за год, ч/год;

i - вид ОФ;

n - количество ОФ.

В таблице 5.5 приведены данные об используемом оборудовании.

Таблица 5.5 - Амортизация основных фондов (ОФ)

Наименование оборудования и ПО	Стоимость оборудования и ПО, тг	Годовая норма амортизации, %	Эффективный фонд времени работы оборудования и ПО, ч/год	Время работы оборудования и ПО для разработки ПП, ч	Сумма, тг
Ноутбук	270000	20	2080	360	9346
Принтер	51500	10	120	22	9441
ИТОГО амортизация основных фондов					18787

Годовые нормы амортизации ОФ принимаются по налоговому кодексу РК или определяются по формуле 5.7, исходя из возможного срока полезного использования ОФ:

$$H_{Ai} = \frac{100}{T_{Ni}}, \quad (5.7)$$

где T_{Ni} – возможный срок использования i -го ОФ, год.

Возможный срок полезного использования ОФ может быть принят от 3 до 10 лет.

Годовая норма амортизации для ноутбука составит:

$$H_{A1} = \frac{100}{5} = 20\%.$$

Норма амортизации для принтера:

$$H_{A2} = \frac{100}{10} = 10\%.$$

Подставим все значения в формулу для нахождения суммы амортизационных отчислений оборудования:

$$Z_{ам1} = \frac{270000 * 20 * 360}{100 * 2080} = 9346 \text{ тг}$$
$$Z_{ам2} = \frac{51500 * 10 * 22}{100 * 120} = 9441 \text{ тг}$$

При определении стоимости ОФ необходимо учесть также затраты на доставку и монтаж, установку ПО. Эти затраты могут быть приняты в размере 10-25 % от затрат на приобретение ОФ.

В нашем случае затраты на эти услуги составят 15 % от общей стоимости оборудования:

$$Z_{др} = (270000 + 51500) * 0,15 = 48225 \text{ тг}$$

Тогда общая сумма амортизационных отчислений составит

$$Z_{ам} = 18787 + 48225 = 67012 \text{ тг}$$

В список прочих затрат включаются расходы на арендную плату, включая коммунальные платежи, затраты на лицензирование, рекламу, Интернет и прочие хозяйственные расходы. Затраты на арендную плату

определяются в зависимости от стоимости аренды 1 кв. м занимаемой площади.

Расходы по прочим затратам представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Прочие затраты

Название	Стоимость в месяц, тг	Сумма, тг
Интернет	5600	16800
Аренда помещения	85000	212500
Установка системы	12000	12000
Транспортные расходы	2800	7000
ИТОГО прочие затраты		248300

Т.к. на разработку проекта ушло нецелое число месяцев (2,27), для расчета стоимости некоторых затрат, взято округленное значение времени.

Для расчета затрат на Интернет была взята 3 месяца, для аренды помещения – 2,5, для транспортных расходов – также 2,5 месяца.

На основании полученных данных по отдельным разделам затрат составляется смета затрат на разработку программного продукта по форме, приведенной в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Смета затрат на разработку ПП

Статьи затрат	Сумма, тг
Материальные затраты	16069
Затраты на оплату труда	329820
Отчисления на социальные нужды	28200
Амортизация основных фондов	67012
Прочие затраты	248300
ИТОГО по смете	689401

5.4 Определение договорной цены ПП

Величина возможной цены программного продукта должна устанавливаться с учетом эффективности, качества и сроков ее выполнения на уровне, отвечающем экономическим интересам заказчика и исполнителя.

Договорная цена (C_d) для прикладных ПП рассчитывается по формуле 5.8:

$$C_d = Z_{\text{НИР}} * \left(1 + \frac{P}{100}\right), \quad (5.8)$$

где $Z_{\text{НИР}}$ - затраты на разработку ПП (из таблицы 5.7), тг;

P - средний уровень рентабельности ПП, %.

Уровень рентабельности возьмем равным 20 %.

Подставим значения в формулу и получим

$$C_d = 689401 * \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 827281 \text{ тг}$$

Далее определяется цена реализации с учетом налога на добавленную стоимость (НДС). На 2019 год в Республике Казахстан ставка НДС установлена в размере 12%.

Цена реализации с учетом НДС рассчитывается по формуле 5.9:

$$C_p = C_d + C_d * \text{НДС}, \quad (5.9)$$

$$C_p = 827281 + 827281 * 0,12 = 926554 \text{ тг}$$

Теперь нужно определить срок окупаемости проекта. Это можно сделать по формуле 5.10:

$$C_{ок} = \frac{S_b}{P_r}, \quad (5.10)$$

где S_b – сумма вложенных средств;

P_r – размер чистой прибыли в год.

Сумму затраченных средств на проект мы уже рассчитали ранее. Она составит 926554 тг.

Если база данных улучшит внутреннюю инфраструктуру компании и позволит ей оперировать необходимыми данными, то вебсайт послужит своего рода рекламой и принесет больше потенциальных клиентов, тем самым увеличив прибыль компании.

Компания Fluidra – очень богатая и развитая компания. За 2018 год только отдел продаж принес компании 8750000 тг. Благодаря их новому вебсайту о компании узнало больше людей. По примерным оценкам прирост новых клиентов составил примерно 8-9 %. Отсюда можно рассчитать долю чистой прибыли, принесенной сайтом.

$$P_r = 8750000 * 0,09 = 787500 \text{ тг}$$

Теперь можно узнать, за сколько времени окупится данный проект:

$$C_{ок} = \frac{926554}{787500} = 1,17 \text{ лет}$$

Разработка программного обеспечения для ТОО «Fluidra Kazakhstan», включающая базу данных и сайт, окупится примерно через 14 месяцев.

Заключение

Создание информационной системы – сложный и трудоемкий процесс, в ходе выполнения которого следует учитывать множество факторов и особенностей сферы ее применения. Правильно спроектированная система позволит не только поддерживать качество работы организации на высоком уровне, но и может существенно повысить ее эффективность.

В ходе выполнения данной работы были рассмотрены роль баз данных в современном мире, актуальность использования реляционных баз данных в организациях, особенности СУБД Oracle и программной среды Delphi, разработана база данных производственного склада компании Fluidra, корпоративный сайт товаров и услуг компании, создано программное средство для работы с этой базой данных, рассчитаны общие затраты на проектировку системы, ее стоимость и срок окупаемости, исследованы условия труда на производственном складе и приведены общие рекомендации к улучшению.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать следующие выводы:

- СУБД Oracle является удобным и эффективным средством для управления работой базы данных;
- интегрированная среда разработки RAD Studio позволяет легко и быстро создавать оконные приложения;
- роль реляционных баз данных очень велика в наше время и их популярность растет с каждым годом;
- спроектированный сайт-визитка, представляющий товары и услуги компании Fluidra, повысил прибыльность компании на 9% в год;
- все затраты на разработку системы составят 926554 тг и проект окупится через 14 месяцев;
- при исследовании условий труда на производственном складе был выявлен недостаточный уровень освещения и представлена новая схема освещения для создания благоприятной рабочей среды.

Список литературы

1. Сайт <http://astralpool.kz/about>
2. Сайт <https://www.techopedia.com/2/31970/it-business/7-reasons-why-you-need-a-database-management-system>
3. Сайт <http://barc-research.com/relational-databases/>
4. Сайт <https://www.embarcadero.com/ru/products/rad-studio/10-1-berlin-update-2>
5. Сайт <https://www.embarcadero.com/ru/products/rad-studio>
6. Сайт [https://en.wikipedia.org/wiki/Delphi_\(IDE\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Delphi_(IDE))
7. Сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/UML>
8. Сайт https://flexberry.github.io/ru/gpg_class-diagram.html
9. Сайт https://flexberry.github.io/ru/gpg_interaction-diagram.html
10. Сайт https://flexberry.github.io/ru/fd_use-case-diagram.html
11. Абдимуратов Ж. С., Мананбаева С. Е. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания к выполнению раздела «Расчет производственного освещения» в выпускных работах для всех специальностей.– Алматы: АУЭС, 2013. – 20 с.
12. Бекишева А.И. Методические указания к выполнению экономической части дипломной работы для бакалавров специальности 5В0703 - Информационные системы – Алматы: АУЭС, 2013.