

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество  
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

кафедра Компьютерных технологий

«Допущен к защите»  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., ученая степень, звание)

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.  
(подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: Разработка программного проекта для исследования проблем в предметах детонации

Специальность 5В070400 - Вычислительная техника и программные обеспечения

Выполнил (а) Жайтпеурова А.К. ВТ-10-05  
(Фамилия и инициалы) группа

Научный руководитель Шахтин Б.М. к.ф.м.-н. доц. КТ  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

Консультанты:

по экономической части:

Ерсаева З.Д., сев. преподаватель  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Ерсаева « 15 » 05 2014 г.  
(подпись)

по безопасности жизнедеятельности:

Тришобин Н.Г., д.х.н. профессор  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Тришобин « 29 » 05 2014 г.  
(подпись)

по применению вычислительной техники:

Шахтин Б.М. к.ф.м.-н. доц. КТ  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)  
Шахтин « 29 » 05 2014 г.  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.

(подпись)

Нормоконтролер: Тусупов Д.М.  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

Тусупов « 31 » мая 2014 г.  
(подпись)

Рецензент: \_\_\_\_\_  
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.

(подпись)

Алматы 2014 г.

Некоммерческое акционерное общество  
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Факультет Информационных технологий  
Специальность Вычислительная техника и программное обеспечение  
Кафедра Компьютерных технологий

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Студент Маштурова Асель Канатовна  
(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта Разработка программного проекта для исследования пробов в продуктах детонации

утверждена приказом ректора № 115 от «24» сентября 2013 г.

Срок сдачи законченной работы «   »     20    г.

Исходные данные к проекту требуемые параметры результатов проектирования (исследования) и исходные данные объекта

1. Коммутации исследуемого разреженного промежутка проводилась при атмосферном давлении смеси  $2H_2 + O_2$  стехиометрического состава
2. Вольтметражом ММЭ были измерены при напряжениях от 25 В - 7 кВ
3. Расстояние между "А" и "К" разреженного промежутка измерено от 3 мм до 10 мм.

Перечень подлежащих разработке дипломного проекта вопросов или краткое содержание дипломного проекта:

Вычислительная работа имеет целью разработку информационной системы ММЭ при коммутации разреженного промежутка детонационной камерой.

Для достижения указанной цели необходимо:

1. Исследовать переходные процессы коммутации детонационной камерой при разряде конденсатора;
2. Математическое описание ММЭ;
3. Разработка программного продукта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Экспериментальная установка коммутации детонационной волны (ДВ).
2. Вероятностный разрядного тока.
3. Схема измерений.

Рекомендуемая основная литература

1. Орли З. Борис Дн. Численное моделирование детонационных процессов Тер. с ампл. - М.: Мир, 1990. - 660 с.
2. Вейман М.М., Степанов Б.М. Дискретное преобразование одномерных электрических сигналов. - М.: Атомиздат, 1975. - 174 с.
3. Тютчев Р.В., Карлес Корюков Вячеслав Буз рашиня: проектирование, реализация и управление - 5-е издание. - ВНИИ Санкт-Петербург, 2004.

Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
БЭИД	Тришкова Н.Г.	11.04 - 29.05.14	<i>[Подпись]</i>
	Шайкин Б.Л.	09.03.14 - 29.05.14	<i>[Подпись]</i>
Акселерация	Бреснева З.Д.	11.04 - 13.05.14	<i>[Подпись]</i>
Нормоконтроль	Тютчев Д.М.	31.05.14	<i>[Подпись]</i>



## **Аннотация**

Данный дипломный проект посвящен разработке программного продукта для исследования пробоя в среде продуктов детонации.

С помощью программного средства Oracle SQL Developer разработана автоматизированная база данных для более удобной и корректной работы с полученными данными в ходе выполнения различных научных опытов.

Также рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности: создание оптимальных условий труда.

## **Аңдатпа**

Берілген дипломдық жоба детонация өнімдері ортасындағы тесілуді зерттеуге арналған программа құрастыруға арналған.

Мен көмек Oracle SQL Developer бағдарламалық тәсілінің автоматталған дерекқор ал деректерлермен ыңғайлы және инабатты жұмыс үшін ара жүріс түрлі ғылыми тәжірибенің орындалуы әзірле

Соған қоса өмірқауіпсіздік сұрақтары қарастырылды: оптималды жұмыс шарттары орындалды.

## **Annotation**

This thesis project focuses on the development of software for the exploring the breakdown in the detonation products environment.

With the help of a software tool developed by Oracle SQL Developer computerized database for easy and correct work with the data obtained during the execution of various scientific experiments.

Also consider the safety of life: to create optimal working conditions.

## Содержание

Введение.....	12
1 Аналитическая часть.....	14
1.1 Постановка задачи.....	14
1.2 Численное моделирование .....	14
1.2.1 Физические модели.....	14
1.2.2 Уровни моделирования .....	16
1.2.3 Этапы в разработке численной модели .....	17
1.2.4 Тестирование программ и моделей .....	17
1.3 Моноимпульсный электрический сигнал (МИЭС) в установке .....	18
1.3.1 МИЭС при коммутации детонационной волной .....	18
1.3.2 Электрические процессы, протекающие в цепи разряда конденсатора при коммутации разрядного промежутка ДВ .....	19
2 Этап начальной разработки БД.....	24
3 Проектирование БД.....	26
3.1 Концептуальное проектирование .....	26
3.2 Определение атрибутов каждой сущности .....	29
3.3 Составление реляционных отношений.....	32
3.4 Расчет места для хранения БД.....	35
4 Логическое проектирование.....	40
4.1 Меры по обеспечению безопасности .....	40
4.2 Схемы отношений составленные на языке определения данных .....	41
5 Физическое проектирование .....	45
5.1 Обоснование выбора СУБД .....	45
5.2 Создание последовательностей .....	45
5.3 Заполнение созданной БД .....	45
5.4 Запросы базы данных. Представления, процедуры и триггеры.....	60
6 Описание интерфейса. Работа с приложением .....	66
7 Безопасность жизнедеятельности.....	67
7.1 Анализ потенциально опасных и вредных факторов .....	67
7.1.1 Физиологические опасные и вредные факторы.....	67
7.1.2 Психофизиологические опасные и вредные факторы .....	68
7.2 Организация рабочего места оператора ЭВМ.....	68
7.2.1 Профилактика синдрома длительных статических нагрузок.....	69
7.2.2 Эргономика дисплея .....	70
7.2.3 Эргономика устройств ввода информации .....	71
7.2.4 Оптимальный режим работы .....	72
7.3 Анализ условий труда.....	73
7.3.1 Вид и характеристики используемого оборудования .....	73
7.3.2 Рабочее место, виды работ .....	73
7.3.3 Расчет помещения .....	74
7.4 Расчет освещения, системы кондиционирования.....	74

7.4.1 Расчет естественного освещения.....	74
7.4.2 Расчет системы кондиционирования .....	76
8 Экономическая часть .....	81
8.1 Предметная область базы данных и её разработка.....	81
8.2 Трудовые ресурсы, используемые в работе .....	82
8.3 Расчет стоимости по проектированию и разработке.....	82
8.4 Расчет затрат на амортизацию .....	88
8.5 Оценка эффективности научно - исследовательской работы .....	91
Вывод.....	92
Список использованной литературы.....	93
Приложение А .....	94

## Введение

Компьютерное моделирование является перспективным направлением в научных исследованиях.

Изучение физико-химических явлений с помощью компьютерного моделирования на ЭВМ (электронных вычислительных машин) стало в настоящее время признанным и развивающимся направлением в науке и технике.

Современное развитие средств вычислительной техники позволяет лабораторный эксперимент заменить на вычислительный.

На современном этапе развития компьютерного моделирования стало возможным моделирование распространения детонационных волн в смеси горючих газов.

Машинное моделирование позволяет проверить изучение отдельного влияния отдельных факторов на поведение системы (что обычно трудно выполнимо на реальном объекте в силу тесной взаимосвязи различных процессов), извлекать информацию о внутренних процессах не поддающихся непосредственному измерению на реальном объекте, исключать из распространения мало существенные факторы и за счет этого осуществлять последовательное упрощение математического описания.

Целью данного дипломного проекта является моделирование процесса пробоя в продуктах детонации и автоматизация полученных данных.

В данном проекте автоматизация данных рассмотрена на примере создания базы данных для их хранения.

Постепенно с развитием программного обеспечения ЭВМ появились идеи создания управляющих систем, которые позволяли бы накапливать, хранить и обновлять взаимосвязанные данные по целому комплексу решаемых задач. Эти идеи нашли свое воплощение в системах управления базами данных (СУБД). СУБД взаимодействуют не с локальными, а взаимосвязанными по информации массивами, называемыми базами данных. С появлением персональных компьютеров СУБД становятся наиболее популярным средством обработки табличной информации. Они являются инструментальным средством проектирования банков данных при обработке больших объемов информации.

Современная жизнь немыслима без эффективного управления. Важной категорией являются системы обработки информации, от которых во многом зависит эффективность работы любого предприятия или учреждения. Такая система должна:

- обеспечивать получение общих и/или детализированных отчетов по итогам работы;
- позволять легко определять тенденции изменения важнейших показателей;



- обеспечивать получение информации, критической по времени, без существенных задержек;

- выполнять точный и полный анализ данных.

Современные СУБД в основном являются приложениями Windows, так как данная среда позволяет более полно использовать возможности персональной ЭВМ, нежели среда DOS. Снижение стоимости высокопроизводительных персональных компьютеров (ПК) обусловил не только широкий переход к среде Windows, где разработчик программного обеспечения может в меньшей степени заботиться о распределении ресурсов, но также сделал программное обеспечение ПК в целом и СУБД в частности менее критичными к аппаратным ресурсам ЭВМ.

Среди наиболее ярких представителей систем управления базами данных можно отметить: Lotus Approach, Microsoft Access, Borland dBase, Borland Paradox, Microsoft Visual FoxPro, Microsoft Visual Basic, а также баз данных Microsoft SQL Server и Oracle, используемые в приложениях, построенных по технологии «клиент-сервер». Фактически, у любой современной СУБД существует аналог, выпускаемый другой компанией, имеющий аналогичную область применения и возможности, любое приложение способно работать со многими форматами представления данных, осуществлять экспорт и импорт данных благодаря наличию большого числа конвертеров. Общепринятыми, также, являются технологии, позволяющие использовать возможности других приложений, например, текстовых процессоров, пакетов построения графиков и т.п., и встроенные версии языков высокого уровня (диалекты SQL) и средства визуального программирования интерфейсов разрабатываемых приложений. Поэтому уже не имеет существенного значения на каком языке и на основе какого пакета написано конкретное приложение, и какой формат данных в нем используется. Более того, стандартом «де-факто» стала «быстрая разработка приложений» или RAD (от английского Rapid Application Development), основанная на широко декларируемом в литературе «открытом подходе», то есть необходимость и возможность использования различных прикладных программ и технологий для разработки более гибких и мощных систем обработки данных. Современный подход к управлению базами данных подразумевает также широкое использование технологии «клиент-сервер».

Таким образом, на сегодняшний день разработчик не связан рамками какого-либо конкретного пакета, а в зависимости от поставленной задачи может использовать самые разные приложения.

## **1 Аналитическая часть**

### **1.1 Постановка задачи**

Для достижения цели дипломной работы «Разработка программного продукта для исследования пробоя в продуктах детонации» были поставлены следующие задачи:

- проведение анализа предметной области и ознакомление с главными аспектами процесса детонации;
- компьютерное моделирование процесса детонации;
- разработка структуры базы данных (БД);
- разработка, отладка, внедрение и адаптация программного продукта для накопления данных.

Основные действующие лица для которых был разработан программный продукт:

- научный руководитель - ответственный человек, занимающийся данной научной темой;
- лаборанты.

### **1.2 Численное моделирование**

#### **1.2.1 Физические модели**

##### *Детальные модели*

Детальные, или фундаментальные модели описывают свойства или поведение системы, начиная с такого числа основных физических допущений (первых принципов), какое только является возможным. Задачи, которые можно рассматривать с помощью детальных моделей, немногочисленны. Такие модели, однако, могут быть предельно подробны и точны для явлений, которые они описывают. Они часто применяются для получения констант или другой информации для использования в более общих, но менее строгих расчетах. Они сосредоточиваются обычно на одном изолированном типе процесса или взаимодействия. Например, квантомеханические расчеты поверхности потенциальной энергии для молекул или поперечного сечения кинетической реакции являются фундаментальными моделями, дающими информацию о путях химической реакции. Линия выбора первых принципов достаточно гибкая и зависит от конкретной проблемы. Важной целью детального моделирования является развитие вычислительных моделей с хорошо установленными диапазонами их применимости. Вообще говоря, чем шире такой диапазон, тем модель оказывается более общей и дорогой для использования.

### *Феноменологические модели*

Феноменологические, или эмпирические модели должны использоваться, когда масштабы физических процессов слишком малы для разрешения в одном расчете. В этих ситуациях обычный метод состоит в предположении или выводе макроскопической и осредненной модели маломасштабных процессов. Подобные модели, отраженные в макроскопических уравнениях, обычно являются феноменологическими. Например, в детальных моделях пламени, рассматриваемых далее в этой книге, константы химических реакций, коэффициенты диффузионного переноса и уравнения состояния не могут быть определены одновременно с конвективным течением. Эти три типа моделей представляют процессы молекулярного взаимодействия, осредненные по распределениям частиц для получения континуального описания жидкости. Соответствующие коэффициенты в уравнениях для осредненных величин представляют процессы, происходящие на масштабе, слишком малом для разрешения его к расчетам течений.

Часто точные формы слагаемых в макроскопических уравнениях неизвестны, либо они слишком сложны для расчета, либо невозможно найти для них численное выражение. В таких случаях следует использовать простые приближенные формы. Приближенная форма обычно обоснована физически и содержит входные данные, полученные из эксперимента или более фундаментальных теорий или расчетов. Несколько моделей турбулентности, обсужденных в другой, являются примерами феноменологии, в которых сложные взаимодействия моделируются уравнениями в физически обоснованных формах. Эти модели далее совершенствуются путем уточнения коэффициентов в соответствии с данными, полученными из эксперимента и подробных специальных расчетов. Другие примеры связаны с моделью выделения энергии в химически реагирующих системах или параметрической моделью образования сажи. Феноменологическая модель основывается на качественном понимании конкретной физической ситуации и должна быть согласована с более фундаментальной теорией или экспериментом.

Феноменологические модели начинаются обычно с простой теории моделируемого явления. Эта теория проста, потому что она содержит грубые приближения. Часто при выводе феноменологической модели используются общие принципы и условия сохранения. Эти принципы не требуют детальных сведений о физических или химических механизмах. Например, решения Римана уравнений Ренкина—Гюгонио дают простые соотношения, описывающие газодинамические разрывы. Эти решения требуют знания только условий выше и ниже разрыва по потоку, а никаких данных о структуре разрыва в данной модели не содержится — подобные данные здесь вовсе не требуются. Для получения информации о самом разрыве необходимо намного более трудоемкое тщательно разрешаемое локальное интегрирование фундаментальных уравнений.

### *Эмпирические модели*

Эмпирические модели создаются либо посредством подгонки данных к соответствующей математической формуле, либо данные используются непосредственно в табличной форме. Отметим тот важный момент, что данные обычно получены экспериментально. Часто на такие данные оказывают влияние посторонние эффекты, которых не ожидали и которые являются нежелательными, вытекающие, например, из воздействия измерительных приборов на объект исследования или погрешностей измерительных приборов. Предостережение, которое следует сделать относительно этих моделей, состоит в том, что их можно использовать для интерполяции, но не для экстраполяции. Это верно как по отношению к диапазону физических параметров, в котором модель справедлива, так и конкретным физическим ситуациям, в которых модель используется. Скорости химических реакций — обычно константы эмпирических моделей. Уравнения состояния нередко представлены экспериментальными данными в табличной форме. Другими примерами эмпирических подходов являются составления, например, таблиц значений скорости диффузии дыма в камере, скорости распространения пламени в здании или скорости выделения химической энергии в турбулентном диффузионном пламени.

#### **1.2.2 Уровни моделирования**

Выражение «огрубление», использованное в книге [3], означает, что микроскопические процессы статистически усредняются, или огрубляются на макроскопическом уровне. Огрубление уменьшает число степеней свободы, необходимых для описания поведения системы. Огрубленное поведение системы следует относительно простым законам, аппроксимирующим статистическое поведение микроскопических сложных физических систем. Например, динамика столкновений миллионов молекул на микроскопическом уровне может использоваться для вывода уровней сплошной среды. Так как огрубление применяется к физическим системам, феноменологические модели маломасштабных процессов должны быть точно представлены на больших масштабах.

В детальной вычислительной модели отдельные процессы представлены и рассчитаны с точностью, требуемой для описания поведения системы, в которой одновременно протекает несколько процессов. Частные модели, составляющие детальную модель, могут быть фундаментальными, феноменологическими или эмпирическими. Детальные модели часто объединяют эти различные типы составляющих для представления широкого диапазона временных и пространственных масштабов отдельных физических процессов. Важно понять, что квалификация модели как «детальной» есть вещь условная. Модель является более или менее детальной в зависимости от количества и степени эмпиричности учитываемых в ней эффектов.

В этой главе интересовались детальным численным моделированием реагирующих течений, в которых динамика жидкости, химия и диффузионный перенос играют важную роль. Рассмотрим, например, модель одномерного реагирующего течения для описания распространения ламинарного пламени. Конвекция описывается очень точными уравнениями, которые с большой точностью решаются численными методами, и может рассматриваться как фундаментальная модель одномерного конвективного переноса. Уравнения химических реакций соответствуют феноменологическим моделям, если коэффициенты скоростей взяты из фундаментальных расчетов, которые представлены в аналитической форме, и такие уравнения соответствуют эмпирическим моделям, если они согласованы с экспериментальными данными. Уравнение состояния может быть представлено таблицей экспериментальных данных. Константы диффузии можно оценить на основе разумных предположений, экспериментальных данных или теоретических исследований. Детальная модель пламени может стать более феноменологической или менее детальной, если систему уравнений для скоростей реакций заменить более короткой, менее полной системой. Важно оценить уровень детальности, желанный для разрабатываемой модели, и затем решить, что необходимо для получения этого приближения при решении конкретной задачи.

### **1.2.3 Этапы в разработке численной модели**

До того, как мы приступим к программированию численной модели, необходимо принять основные решения по следующим вопросам:

- отбору уровня моделирования, согласованного с задачей, вычислительными ресурсами и имеющимся опытом;
- выбору подходящего идеализированного стандартного случая, который выражает наиболее важные физические эффекты и дает возможность последующих обобщений;
- разработке математической модели, включающей стандартный случай и предполагаемые отклонения.

### **1.2.4 Тестирование программ и моделей**

Резюмируя все вышесказанное, мы рекомендовали найти наиболее существенные стороны данной задачи, для того чтобы подобрать вычислительное представление, потом выбрать конкретный стандартный случай для реализации модели и затем воспользоваться вариациями стандартного случая для тестирования модели. Важно постоянно проходить через процесс тестирования. Это дает возможность оценить части модели до того, как они будут собраны в полной модели. Тестирование позволит также получить решения для прямого сравнения либо с экспериментальными данными, либо с аналитическими теориями. При сравнении расчетов с данными

эксперимента тесты являются хорошим средством «тренировки» модулей в вычислительной модели. При сравнении расчетных с аналитическими теориями часто возможно предсказать результаты теории, а затем перенести вычисления в область, где теория не справедлива. Этот процесс позволяет понять, как работает компьютерная модель, и оценить вычислительные затраты для полученного решения.

### 1.3 Моноимпульсный электрический сигнал (МИЭС) в установке

#### 1.3.1 МИЭС при коммутации детонационной волной

Исследования ионизационных процессов при детонации газовой смеси  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$  кроме ряда практических приложений [1] представляют и научный интерес, поскольку дают возможность проверять различные теоретические модели. Из опытов по коммутации разрядного промежутка (РП) детонационной волной (ДВ) обнаружен порог возникновения взрывной электронной эмиссии (ВЭЭ) за фронтом ДВ [2]. При возбуждении разряда детонационной волной с постоянными средними параметрами детонационного процесса в каждом опыте получены зависимости средних значений разрядного тока от напряжения для двух вариантов взаимной ориентации поля и потока продуктов детонации (ПД) [3].

В данной работе описываются осциллографический метод измерения скорости фронта ДВ и расчет скорости потока ПД, анализируется зависимость мощности, развиваемой химическим источником по удержанию заряда в конденсаторе, от исходного напряжения заряда конденсатора.

Экспериментальная установка коммутации ДВ приведена на рисунке 1.1.

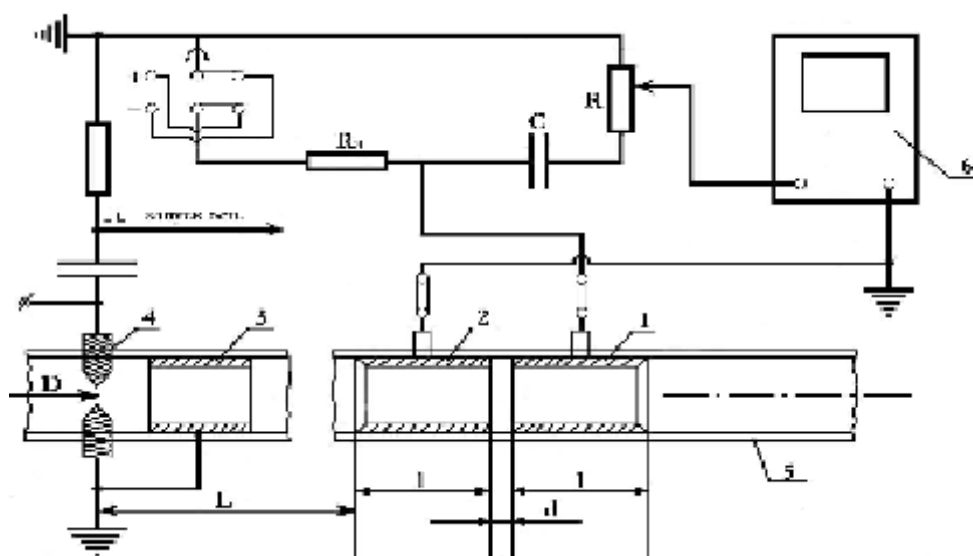


Рисунок 1.1 - Экспериментальная установка

Особенностью установки является помещение исследуемого разрядного промежутка (РП) с сопротивлением  $\Delta R$  в объёме детонационной трубы. После зарядки конденсатора (С) до необходимого напряжения ( $U_0$ ) через сопротивление ( $R_{зар} \sim 10 \text{ МОм}$ ) и заполнения объёма детонационной трубы определённым газовым составом ( $H_2, O_2$ ), производился поджег газовой смеси у закрытого конца детонационной трубы. Разрядный промежуток замыкался фронтом детонационной волны (ДВ), распространяющейся к открытому концу трубы. С помощью запоминающего осциллографа (С 8-13) и активного делителя (R) регистрировалось временное изменение потенциала, относительно заземляющей шины. Постоянная времени разряда ( $\tau = R \cdot C$ ) выбиралась в диапазоне характерного для существования хемиинионизации за фронтом ДВ порядка  $50 \cdot 10^{-3} \text{ с}$ . В данном случае с помощью хемиинионизации имитировались различные общепринятые способы предиионизации объёма исследуемого РП.

Процесс разряда осуществляется двумя источниками энергии - предварительно заряженным конденсатором и детонацией, освобождающей химическую энергию исходных компонентов газовой смеси. Эти оба источника взаимно влияют по каналам положительной и отрицательной обратной связей. Противоположность влияния электрического тока на элементарные акты химического взаимодействия в продуктах детонации проявляется, например, в их ускорении, путём убыстрения разветвления цепей электронным ударом исходных молекул, с одной стороны, и пассивацией атомарного кислорода, при его обращении в отрицательный ион, с другой. Химический же источник энергии, непосредственно инициируя несамостоятельный разряд детонационным ударом, его же и подавляет радикалами с высоким сродством к электрону и окисляющим воздействием газовой среды на металл электродов. Детальное исследование формы моноимпульса электрического сигнала (МИЭС), связанное с однократным прохождением ДВ разрядного промежутка, позволило сделать вывод, что воспринимавшиеся ранее как «шумы» всплески тока на фоне МИЭС вызваны взрывной электронной эмиссией (ВЭЭ) [1].

### **1.3.2 Электрические процессы, протекающие в цепи разряда конденсатора при коммутации разрядного промежутка ДВ**

Осциллограммы разрядного тока при  $U_0 = 450 \text{ В}$  и  $t_{разв} = 0,2 \text{ мс}$  приведены на рисунке 1.2.

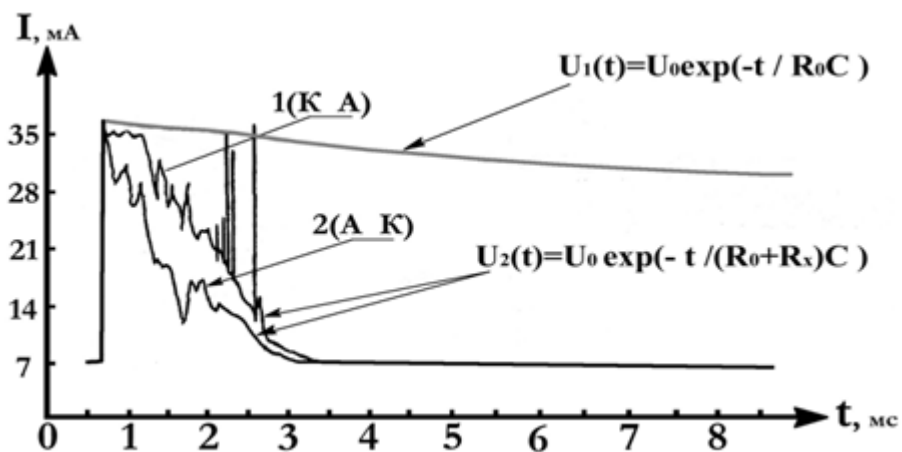


Рисунок 1.2 - Осциллограммы разрядного тока

Время прохождения фронтом ДВ разрядного промежутка, в соответствии с определенной скоростью детонации ( $D = 2560$  м/с), составляет  $\sim 1$  мкс. Исходные компоненты газовой смеси на фронте ДВ еще не превращаются в атомы и радикалы, фронтовая часть разрядного моноимпульса электрического сигнала (МИЭС) существенно не отличается от наблюдаемых при разрядах в чистых газах и в химически не реагирующих газовых смесях

В химически инертных газовых смесях ток несамостоятельного разряда поддерживается в течение времени  $\sim 3\tau = 150$  мс. Однако, как это следует из приведенной осциллограммы на рисунке 1.2, зона химической реакции (ЗХР) и ПД, следующие за фронтом ДВ, вносят изменения в закономерности протекания несамостоятельного разряда. Несмотря на повышение начального уровня предиионизации, обеспечиваемого тепловыделением при горении водорода, уже через  $\sim 2$  мс от начала фронта МИЭС происходит подавление разрядного тока. Влияние ЗХР и ПД на ток несамостоятельного разряда проявляет зависимость от взаимной ориентации приложенного поля и направления потока ПД. Пользуясь схемой на рисунке 1.3, определим особенности условий, при которых были проведены опыты.

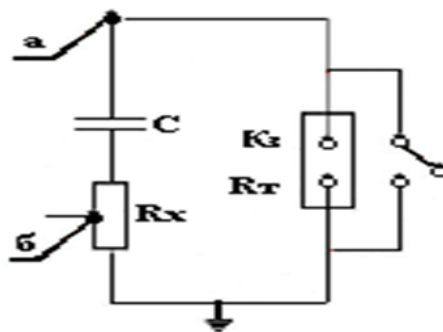


Рисунок 1.3 - Схема измерений



Временное изменение разрядного тока до запираания диода регистрировалось осциллографированием потенциала точки «б». Вне зависимости от сложности изменений тока в разрядном контуре, основной характеристикой процесса в целом является изменение потенциала точки «а»

$$\Delta U_0 = U_0 - U_{\text{ост}} \quad (1.1)$$

где  $U_{\text{ост}}$  - значение потенциала точки «а» в момент запираания коммутатора  $K_x$ .  
Значение  $U_{\text{ост}}$  входит в уравнение баланса энергии

$$C \cdot \Delta U_0 \cdot U_{\text{ср}} = I_{2\text{ср}} \cdot (R_{\text{ч}} + R_0) \cdot t_{\text{осц}} \quad (1.2)$$

где  $t_{\text{осц}}$  - время полного запираания диода;

$C \cdot \Delta U_0$  - израсходованный за время  $t_{\text{осц}}$  заряд конденсатора.

Пользуясь представлениями, развитыми в [2], можно вычислить работу удержания заряда в конденсаторе  $W_x$  из осциллограмм МИЭС. Для этого составляются две экспоненты

$$U_1(t) = U_0 \cdot \exp\left(\frac{-t}{R_0 \cdot C}\right), \quad (1.3)$$

$$U_2(t) = U_0 \cdot \exp\left(\frac{-t}{(R_0 + R_x) \cdot C}\right) \quad (1.4)$$

Формула 1.3 показывает изменение заряда конденсатора  $C$  для идеального коммутатора с нулевым значением сопротивления промежутка ( $R_x$ ) (Рисунок 1.3). Тогда  $R_x$  может служить мерой эффективности подавления тока несамостоятельного разряда физико-химическими процессами в объеме РП и на поверхности электродов. Для построения второй экспоненты необходимо знать значение напряжения  $U_{\text{ост}}$ , до которого разряжается конденсатор к моменту запираания диода. Это напряжение вычисляется после определения израсходованного заряда  $Q$  графическим интегрированием осциллограмм МИЭС.

### **1.3.3 Мощность, развиваемая химическим источником по удержанию заряда в конденсаторе**

На рисунке 1.4 приведен график зависимости мощности, развиваемой химическим источником по удержанию заряда в конденсаторе ( $P_x$ ) для прямого и обратного поля (кривые 1 и 2), от исходного напряжения заряда конденсатора  $U_0$ .

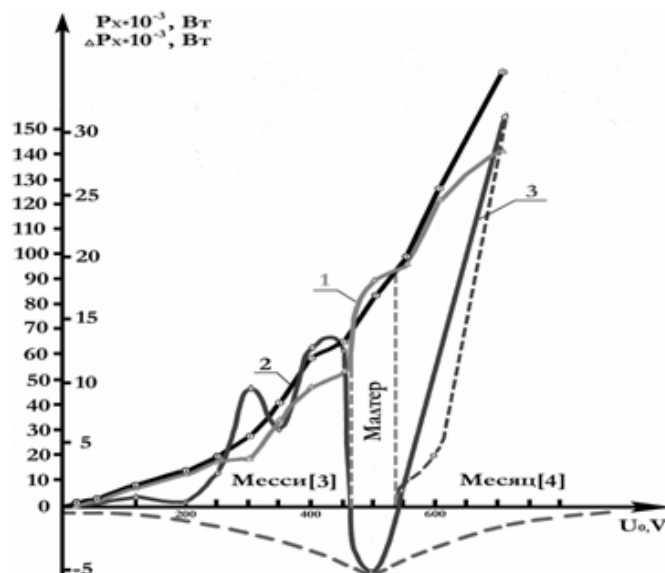


Рисунок 1.4 - Зависимость  $P_x = f(U_0)$

Весь график можно разделить на три области.

В области 1 от  $U_0 = 0 \div 500$  В кривая  $\Delta P_x$  качественно зеркально отражает график зависимости полного тока отрицательных ионов в функции от энергии электронов в парах  $H_2O$  [3]. Поэтому реакции ассоциативного отрыва и диссоциативного прилипания взаимобратимы и смещение равновесия зависит от температуры. В условиях, развиваемых за фронтом детонации высоких температур, это равновесие полностью смещено в сторону ассоциативного отрыва. Однако, с повышением напряженности электрического поля в РП роль направления потока, по отношению к полюсовке электродов, для обнаружения ассоциативного отрыва электронов нивелируется. В обратном поле доля отрицательных ионов  $OH^-$ , попадающая в объем РП, увеличивается, что приводит к уравниванию средних значений разрядного тока в прямом и обратном поле.

В области 2 ( $\Delta P_x < 0$ ) проявляется аналог Малтер-эффекта. В обратном поле поверхность катода подвергается «лобовому» столкновению с потоком продуктов детонации. Интенсивность окислительного взаимодействия поверхности катода возрастает и образующаяся полупроводящая пленка с оксидной структурой, со стороны газового объема, заряжается положительным зарядом, вырабатываемым термохемионизацией в зоне реакции. При критических значениях напряженности электрического поля в толще оксидной структуры она пробивается, что наблюдается на осциллограммах размытыми всплесками разрядного тока, проявляющимися уже на ранних стадиях процесса запираания диода. Локальные участки поверхности оксидной структуры после пробоя сразу же «залечиваются» путем окисления. После прохождения минимума кривая  $\Delta P_x$  возрастает и вторично проходит нулевое значение разности мощностей удержания заряда в прямом и обратном поле.

Область 3,  $U_0 = 550\text{В}$ , характеризуется восстановлением положительного значения  $\Delta P_x$ , что указывает на повторное возникновение поточного эффекта [2]. При этих напряженностях электрического поля подвижность отрицательных ионов возрастает, и направление потока слабо сказывается на составляющей электронного тока, обеспечиваемой ассоциативным отрывом электронов. Увеличение проводимости РП в прямом поле, относительно обратного, обеспечивается инжекцией в РП частиц с размерами, много превышающими размеры молекулярного  $\text{OH}^-$  - иона. В обратном поле эти частицы, имея большой коэффициент трения со средой потока, по аналогии с областью 1, сносятся к открытому концу детонационной трубы, не принимая участия в переносе заряда. Источником этих частиц является диспергация катода. Причиной диспергации является ВЭЭ [4]. На осциллограммах это проявляется в виде резких выбросов тока [2]. Отличие наблюдаемой ВЭЭ от классической [4] в том, что порог ее инициирования имеет место при плотностях эмиссионного тока через микровыступ, недостаточных для реализации ее в классическом виде. В данном случае дефицит джоулева тепла в объеме микровыступа восполняется тепловым потоком со стороны прикатодной области газового объема, в которой мощность тепловыделения повышена относительно средней по объему за счет ускорения цепного разветвления эмиссионным током.

## 2 Этап начальной разработки БД

### *Предназначение*

Основными пользователями данного программного продукта являются научный персонал, занимающийся исследованиями в области пробоя в среде продуктов детонации.

### *Задачи*

В число задач приложения входят:

- обеспечение пользователей контролируемым доступом к информации приложения;
- сокращение избыточности хранимых данных, а следовательно, экономия объема используемой памяти, уменьшение затрат на многократные операции обновления избыточных копий;
- устранение возможности возникновения противоречий из за хранения данных в разных местах;
- сопровождение пользователей, работающих с приложением, и оперативное решение возникающих проблем.

### *Организационная структура*

Главный научный руководитель занимается всей организацией рабочего процесса своих помощников (лаборантов) и себя (Рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 - Организационная структура

### *Описание операций*

Данный программный продукт осуществляет следующие главные виды операций:

- добавление/удаление данных;
- обновление/изменение информации;
- хранение;
- возможность правильной группировки данных;
- управление доступом к информации приложения.

### *Проблемы и ограничения*

Общие недостатки:

- неавтоматизированная система не отвечает современным требованиям и является постоянным источником ошибок;
- имеется дублированные и противоречивые данные;
- неавтоматизированная система не может структурировать информацию должным образом;
- отсутствие компьютерной системы затрудняет управление информацией.

#### *Предназначение системы*

Общие задачи, определяющие общесистемные требования:

- повышение эффективности;
- обеспечение необходимой информацией для планирования, управления.

Специфичные задачи, определяющие требования к компонентам системы:

- определенные данные, соответствующие только данному исследованию;
- отчет о работе каждого сотрудника (лаборанта).

Управление информацией:

- добавление/удаление;
- обновление/изменение;
- хранение информации;
- учет данных;
- корректная группировка данных.

#### *Сфера действия и границы*

Проект данной базы данных включает в себя только часть организационной диаграммы, представленной на рисунке 2.1. Он не будет зависеть от других систем баз данных, используемых в учреждении.

### 3 Проектирование БД

#### 3.1 Концептуальное проектирование

Разработка и построение подробной ER-диаграммы на основании бизнес правил. Источники информации и пользователи представлены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3 . 1 - Источники информации и пользователи

Процесс	Источник	Пользователи
Персонал	Форма научных исследователей	Главный научный исследователь, лаборанты
Текущие данные	Форма текущих данных	
Рассчитанные данные	Форма данных, полученных путем расчета по формулам из данных опыта	Главный научный исследователь, лаборанты

#### *Информационные потребности*

Основные требования пользователей:

- система должна быть проста в использовании. Интерфейс основного меню должен быть удобным;
- система должна обеспечивать безопасность. Это осуществляется с помощью паролей и прав доступа;
- система должна быть полностью интегрирована. Система должна гарантировать целостность БД.

#### Бизнес правило 1

Каждый опыт выполняет сотрудник и каждый сотрудник выполняет опыты (Рисунок 3.1).

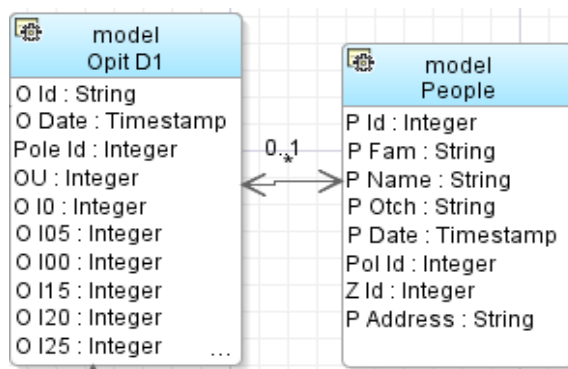


Рисунок 3.1 - Сегмент ER-модели для бизнес-правила 1

### Бизнес-правило 2

У каждого сотрудника есть пол и занимаемая им должность (Рисунок 3.2).

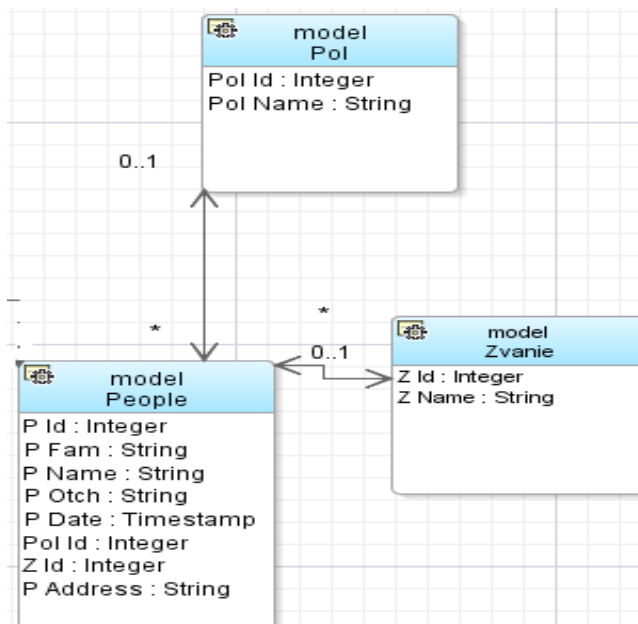


Рисунок 3.2 - Сегмент ER-модели для бизнес-правила 2

### Бизнес-правило 3

Каждый опыт (рассчитанный или полученный экспериментальным путем) проводился в электрическом поле (прямом или обратном) (Рисунок 3.3).

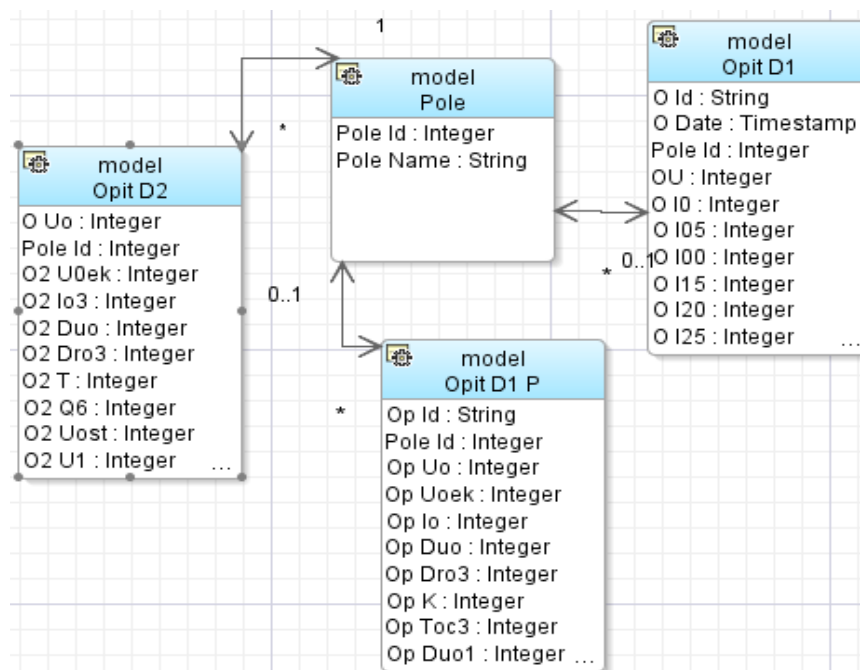


Рисунок 3.3 - Сегмент ER-модели для бизнес-правила 3

#### Бизнес-правило 4

Каждый опыт записан в журнал и в каждом журнале есть свои опыты (Рисунок 3.4).

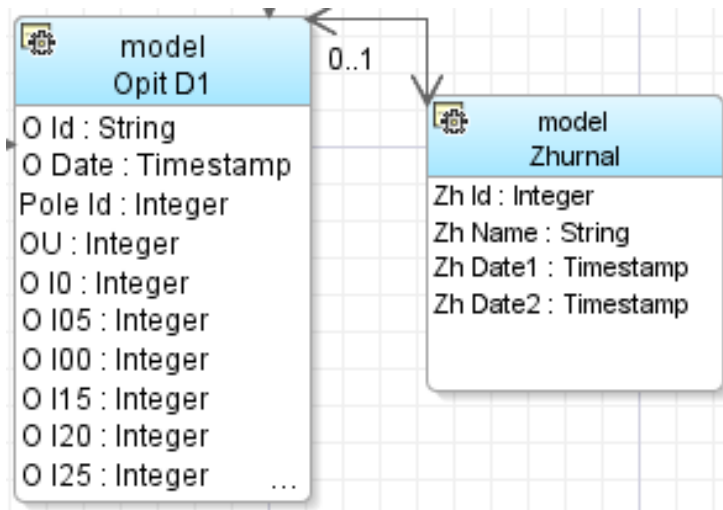


Рисунок 3.4 - Сегмент ER-модели для бизнес-правила 4

Общая ER-диаграмма представлена на рисунке 3.5.

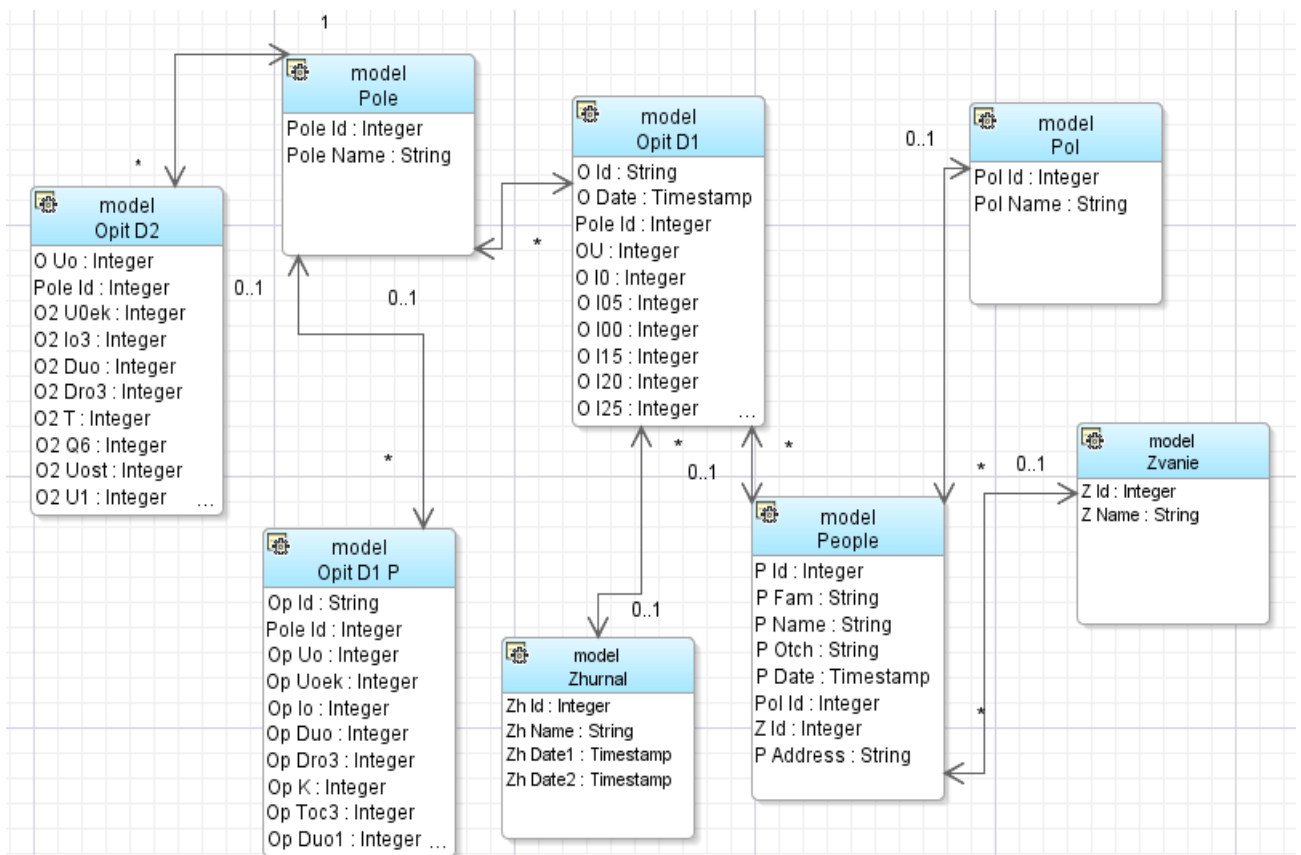


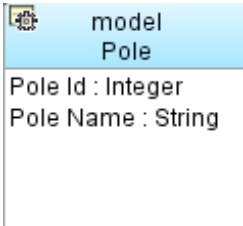

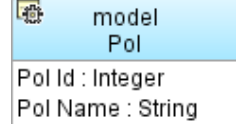

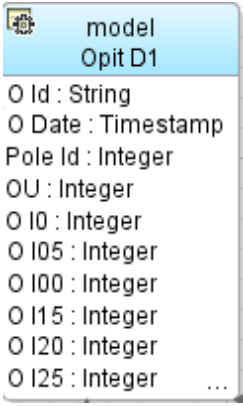
Рисунок 3.5 - ER-диаграмма


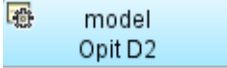


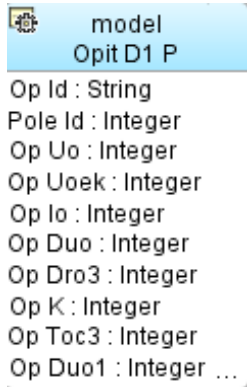
### 3.2 Определение атрибутов каждой сущности

Определение атрибутов каждой сущности представлены в таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3 . 2 - Сущности ER-диаграммы

Сегмент ER-модели	Описание
 <p>model Pole Pole Id : Integer Pole Name : String</p>	<p>Таблица Pole содержит следующие данные: Pole_ID - идентификатор поля; Pole_NAME - идентификатор вида поля.</p>
 <p>model Zhurnal Zh Id : Integer Zh Name : String Zh Date1 : Timestamp Zh Date2 : Timestamp</p>	<p>Таблица Zhurnal содержит следующие данные: Zh_ID - идентификатор журнала; Zh_NAME - идентификатор названия журнала; Zh_Date1 - дата создания журнала; Zh_date2 - дата последней записи журнала.</p>
 <p>model Pol Pol Id : Integer Pol Name : String</p>	<p>Таблица Pol содержит следующие данные: Pol_ID - идентификатор пола; Pol_NAME - идентификатор пола.</p>
 <p>model Zvanie Z Id : Integer Z Name : String</p>	<p>Таблица Zvanie содержит следующие данные: Z_ID - идентификатор должности; Z_NAME - идентификатор названия должности.</p>
 <p>model Opit D1 O Id : String O Date : Timestamp Pole Id : Integer OU : Integer O I0 : Integer O I05 : Integer O I00 : Integer O I15 : Integer O I20 : Integer O I25 : Integer ...</p>	<p>Таблица Opit_d1 содержит следующие данные: O_ID - идентификатор опыта; O_Date - дата; Pole_ID - идентификатор поле; O_U - данные 1 - напряжение; O_I0 - данные 2 - сила тока; O_I05 - данные 3 - сила тока; O_I00 - данные 4 - сила тока; O_I15 - данные 5 - сила тока; O_I20 - данные 6 - сила тока; O_I25 - данные 7 - сила тока; O_I30 - данные 8 - сила тока; O_I35 - данные 9 - сила тока; Z_ID - идентификатор журнала;</p>

Сегмент ER-модели	Описание
 <p>model People</p> <p>P Id : Integer P Fam : String P Name : String P Otch : String P Date : Timestamp Pol Id : Integer Z Id : Integer P Address : String</p>	<p>Таблица People содержит следующие данные:</p> <p>P_ID - идентификатор сотрудника; P_FAM - фамилия сотрудника; P_NAME - имя сотрудника; P_OTCH - отчество сотрудника; P_DATE - дата рождения; Pol_ID - пол; Z_ID - должность; P_ADDRESS - адрес (телефон).</p>
 <p>model Opit D2</p> <p>O Uo : Integer Pole Id : Integer O2 U0ek : Integer O2 Io3 : Integer O2 Duo : Integer O2 Dro3 : Integer O2 T : Integer O2 Q6 : Integer O2 Uost : Integer O2 U1 : Integer ...</p>	<p>Таблица Opit_d2 содержит следующие данные:</p> <p>O_Uo - рассчитанные данные; Pole_ID - идентификатор поля; O2_U0ek - рассчитанные данные; O2_Io3 - рассчитанные данные; O2_dUo - рассчитанные данные; O2_dRo3 - рассчитанные данные; O2_t - рассчитанные данные; O2_Q6 - рассчитанные данные; O2_Uost - рассчитанные данные; O2_U1 - рассчитанные данные; O2_dU - рассчитанные данные; O2_W6 - рассчитанные данные; O2_Qx6 - рассчитанные данные; O2_tx - рассчитанные данные; O2_tp - рассчитанные данные; O2_Px - рассчитанные данные; O2_Ix - рассчитанные данные; O2_Isr - рассчитанные данные; O2_Isr3 - рассчитанные данные; O2_Wx6 - рассчитанные данные; O2_Px3 - рассчитанные данные; O2_tx3 - рассчитанные данные; O2_CUo2 - рассчитанные данные; O2_CU2 - рассчитанные данные; O2_dW - рассчитанные данные; O2_Rd3 - рассчитанные данные; O2_dR - рассчитанные данные; O2_W_W - рассчитанные данные; O2_dW0 - рассчитанные данные.</p>

Сегмент ER-модели	Описание
 <p>model Opit D1 P</p> <p>Op Id : String Pole Id : Integer Op Uo : Integer Op Uoek : Integer Op Io : Integer Op Duo : Integer Op Dro3 : Integer Op K : Integer Op Toc3 : Integer Op Duo1 : Integer ...</p>	<p>Таблица Opit_d1_p содержит следующие данные:</p> <p>OP_ID - идентификатор опыта; Pole_ID - идентификатор поля; OP_Uo - рассчитанные данные; OP_Uoek - рассчитанные данные; OP_Io - рассчитанные данные; OP_dUo - рассчитанные данные; OP_dRo3 - рассчитанные данные; OP_k - рассчитанные данные; OP_toc3 - рассчитанные данные; OP_dUo1 - рассчитанные данные; OP_Q6 - рассчитанные данные; OP_kq - рассчитанные данные; OP_S - рассчитанные данные; OP_tp - рассчитанные данные; OP_tx - рассчитанные данные; OP_U1t - рассчитанные данные; OP_dU - рассчитанные данные; OP_Uost - рассчитанные данные; OP_Qx6 - рассчитанные данные; OP_Ix3 - рассчитанные данные; OP_Isr - рассчитанные данные; OP_dIsr - рассчитанные данные; OP_CUo2 - рассчитанные данные; OP_XUost2 - рассчитанные данные; OP_dW - рассчитанные данные; OP_Wx - рассчитанные данные; OP_dWx - рассчитанные данные; OP_Px - рассчитанные данные; OP_dPx - рассчитанные данные; OP_Rg - рассчитанные данные; OP_Si - рассчитанные данные; OP_Qi - рассчитанные данные; OP_dUoi - рассчитанные данные; OP_u2i - рассчитанные данные; OP_Sii - рассчитанные данные; OP_Qii - рассчитанные данные; OP_dUi_ii - рассчитанные данные; OP_U2ii - рассчитанные данные; OP_Qv - рассчитанные данные; OP_dUiv_v - рассчитанные данные; OP_U2v OP_U2iii - рассчитанные данные.</p>

### 3.3 Составление реляционных отношений

Каждое реляционное отношение соответствует одной сущности и в него вносятся все атрибуты сущности. Для каждого отношения необходимо определить первичный ключ и внешние ключи (если они есть).

Отношения приведены в таблицах 3.3 - 3.10. Для каждого отношения указаны атрибуты с их внутренним названием, типом и длиной. Обязательное поле для краткости обозначено not null, необязательное - null. Типы данных обозначаются так: number -числовой, varchar2() - символьный, date - дата.

Т а б л и ц а 3 . 3 - Pol

Имя поля	Тип, длина	Примечания
Pol_ID	Number	Primary Key, Not null
Pol_NAME	Varchar2(15)	

Т а б л и ц а 3 . 4 - Pole

Имя поля	Тип, длина	Примечания
Pole_ID	Number	Primary Key, Not null
Pole_NAME	Varchar2(25)	

Т а б л и ц а 3 . 5 - Zhurnal

Имя поля	Тип, длина	Примечания
Zh_ID	Number	Primary Key, Not null
Zh_NAME	Varchar2(100)	
Zh_date1	Date	
Zh_date2	Date	

Т а б л и ц а 3 . 6 - People

Имя поля	Тип, длина	Примечания
P_ID	Number	Primary Key, Not null
P_FAM	Varchar2(30)	
P_NAME	Varchar2(20)	
P_OTCH	Varchar2(40)	
P_DATE	Date	
POL_ID	Number	Foreign Key
Z_ID	Number	Foreign Key
P_ADDRESS	Varchar2(80)	

Т а б л и ц а 3 . 7 - Zvanie

Имя поля	Тип, длина	Примечания
Z_ID	Number	Primary Key, Not null
Z_NAME	Varchar2(70)	

Таблица 3.8 - Opit\_d1

Имя поля	Тип, длина	Примечания
O_ID	Varchar2(15)	Primary Key, Not null
O_DATE	Date	
POLE_ID	Number	Foreign Key
O_U	Number	
O_I0	Number	
O_I05	Number	
O_I00	Number	
O_I15	Number	
O_I20	Number	
O_I25	Number	
O_I30	Number	
O_I35	Number	
Z_ID	Number	Foreign Key
P_ID	Number	Foreign Key

Таблица 3.9 - Opit\_d2

Имя поля	Тип, длина	Примечания
OUO	Number	
POLE_ID	Number	Not null
O2_U0EK	Number	
O2_IO3	Number	
O2_DU0	Number	
O2_DR03	Number	
O2_T	Number	
O2_Q6	Number	
O2_UOST	Number	
O2_U1	Number	
O2_DU	Number	
O2_W6	Number	
O2_QX6	Number	
O2_TX	Number	
O2_TP	Number	
O2_PX	Number	
O2_IX	Number	
O2_ISR	Number	
O2_ISR3	Number	
O2_WX6	Number	
O2_PX3	Number	
O2_TX3	Number	
O2_CU02	Number	

Имя поля	Тип, длина	Примечания
O2_DW	Number	Primary Key, Not null
O2_RD3	Number	
O2_DR	Number	Foreign Key
O2_W_W	Number	
O2_DWO	Number	

Таблица 3.10 - Opit\_d1\_p

Имя поля	Тип, длина	Примечания
OP_ID	Varchar2(15)	Primary Key, Not null
POLE_ID	Number	
OP_UO	Number	
OP_UOEK	Number	
OP_IO	Number	
OP_DUO	Number	
OP_DRO3	Number	
OP_K	Number	
OP_TOС3	Number	
OP_DUO1	Number	
OP_Q6	Number	
OP_KQ	Number	
OP_S	Number	
OP_TP	Number	
OP_TX	Number	
OP_U1T	Number	
OP_DU	Number	
OP_UOST	Number	
OP_QX6	Number	
OP_IX3	Number	
OP_ISR	Number	
OP_DISR	Number	
OP_CUO2	Number	
OP_XUOST2	Number	
OP_DW	Number	
OP_WX	Number	
OP_DWX	Number	
OP_PX	Number	
OP_DPX	Number	
OP_RG	Number	
OP_SI	Number	
OP_QI	Number	

Имя поля	Тип, длина	Примечания
OP_U2I	Number	
OP_SII	Number	Not null
OP_QII	Number	
OP_DUI_II	Number	
OP_U2II	Number	
OP_SIII	Number	
OP_QIII	Number	
OP_DUII_III	Number	
OP_U2III	Number	
OP_SIV	Number	
OP_QIV	Number	
OP_DUIII_V	Number	
OP_SV	Number	
OP_QV	Number	
OP_DUIV_V	Number	
OP_U2V	Number	

### 3.4 Расчет места для хранения БД

На этом этапе, необходимо знать какой объем памяти будет занимать создаваемая база данных. Объем внешней памяти, необходимый для функционирования системы, складывается из двух составляющих: память, занимаемая модулями СУБД (ядро, утилиты, вспомогательные программы), и память, отводимая под данные (М<sub>д</sub>). Наиболее существенным обычно является М<sub>д</sub>.

Объем памяти, занимаемый программными модулями пользователя, обычно невелик по сравнению с объемом самих данных, поэтому может не учитываться. В проекте рассчитывается предполагаемый максимальный объем памяти занимаемой БД представленный в таблицах 3.11 - 3.18.

Т а б л и ц а 3 . 1 1 - Расчет физической памяти для таблицы Zhurnal

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
Zh_ID	Number	4
Zh_NAME	Varchar2(100)	100
Zh_date1	Date	8
Zh_date2	Date	8

Общая длина строки: 120 байт.

Число строк: ~ 20.

Общий объем памяти: ~ 2400 байт.

Т а б л и ц а 3 . 1 2 - Расчет физической памяти для таблицы Pol

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
Pol_ID	Number	4
Pol_NAME	Varchar2(15)	15

Общая длина строки: 20 байт.

Число строк: ~ 2.

Общий объем памяти: ~ 40 байт.

Т а б л и ц а 3 . 1 3 - Расчет физической памяти для таблицы Pole

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
Pole_ID	Number	4
Pole_NAME	Varchar2(25)	25

Общая длина строки: 29 байт.

Число строк: ~ 2.

Общий объем памяти: ~ 58 байт.

Т а б л и ц а 3 . 1 4 - Расчет физической памяти для таблицы Zvanie

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
Z_ID	Number	4
Z_NAME	Varchar2(70)	70

Общая длина строки: 74 байт.

Число строк: ~ 20.

Общий объем памяти: ~ 1480 байт.

Т а б л и ц а 3 . 1 5 - Расчет физической памяти для таблицы Opit\_d1

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
O_ID	Varchar2(15)	15
O_DATE	Date	8
POLE_ID	Number	4
O_U	Number	4
O_I0	Number	4
O_I05	Number	4
O_I00	Number	4
O_I15	Number	4
O_I20	Number	4
O_I25	Number	4
O_I30	Number	4
O_I35	Number	4
Z_ID	Number	4
P_ID	Number	4



Общая длина строки: 71 байт.  
 Число строк: ~ 1000.  
 Общий объем памяти: ~ 71000 байт.

Т а б л и ц а 3 . 1 6 - Расчет физической памяти для таблицы Orit\_d2

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
O2_OUO	Number	4
O2_POLE_ID	Number	4
O2_O2_U0EK	Number	4
O2_O2_IO3	Number	4
O2_O2_DU0	Number	4
O2_O2_DR03	Number	4
O2_O2_T	Number	4
O2_O2_Q6	Number	4
O2_O2_UOST	Number	4
O2_O2_U1	Number	4
O2_O2_DU	Number	4
O2_O2_W6	Number	4
O2_O2_QX6	Number	4
O2_O2_TX	Number	4
O2_O2_TP	Number	4
O2_O2_PX	Number	4
O2_O2_IX	Number	4
O2_O2_ISR	Number	4
O2_O2_ISR3	Number	4
O2_O2_WX6	Number	4
O2_O2_PX3	Number	4
O2_O2_TX3	Number	4
O2_O2_CU02	Number	4
O2_O2_CU2	Number	4
O2_O2_DW	Number	4
O2_O2_RD3	Number	4
O2_O2_DR	Number	4
O2_O2_W_W	Number	4
O2_O2_DWO	Number	4

Общая длина строки: 116 байт.  
 Число строк: ~ 1000.  
 Общий объем памяти: ~ 116000 байт.

Т а б л и ц а 3 . 1 7 - Расчет физической памяти для таблицы People

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
P_ID	Number	4
P_FAM	Varchar2(30)	30
P_NAME	Varchar2(20)	20
P_OTCH	Varchar2(40)	40
P_DATE	Date	8
POL_ID	Number	4
Z_ID	Number	4
P_ADDRESS	Varchar2(80)	80

Общая длина строки: 190 байт.

Число строк: ~ 20.

Общий объем памяти: ~ 3800 байт.

Т а б л и ц а 3 . 1 8 - Расчет физической памяти для таблицы Opit\_d1\_p

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
OP_ID	Varchar2(15)	15
POLE_ID	Number	4
OP_UO	Number	4
OP_UOEK	Number	4
OP_IO	Number	4
OP_DUO	Number	4
OP_DRO3	Number	4
OP_K	Number	4
OP_TOС3	Number	4
OP_DUO1	Number	4
OP_Q6	Number	4
OP_KQ	Number	4
OP_S	Number	4
OP_TP	Number	4
OP_TX	Number	4
OP_U1T	Number	4
OP_DU	Number	4
OP_UOST	Number	4
OP_QX6	Number	4
OP_IX3	Number	4
OP_ISR	Number	4
OP_DISR	Number	4
OP_CUO2	Number	4
OP_XUOST2	Number	4
OP_DW	Number	4
OP_WX	Number	4

Имя поля	Тип, длина	Длина (байт)
OP_U2I	Number	4
OP_SII	Number	4
OP_QII	Number	4
OP_DUI_II	Number	4
OP_U2II	Number	4
OP_SIII	Number	4
OP_QIII	Number	4
OP_DUII_III	Number	4
OP_U2III	Number	4
OP_SIV	Number	4
OP_QIV	Number	4
OP_DUIII_V	Number	4
OP_SV	Number	4
OP_QV	Number	4
OP_DUIV_V	Number	4
OP_U2V	Number	4
OP_DWX	Number	4
OP_PX	Number	4
OP_DPX	Number	4
OP_RG	Number	4
OP_SI	Number	4
OP_QI	Number	4
OP_DUOI	Number	4

Общая длина строки: 207 байт.

Число строк: ~ 1000.

Общий объем памяти: ~ 207000 байт.

Таким образом, из полученных данным можно рассчитать приблизительный максимальный объем базы данных. Объем будет равен сумме объемов всех таблиц:

База данных = 401778 байт.

Объём памяти, занимаемый программными модулями пользователя, обычно невелик по сравнению с объёмом самих данных, поэтому может не учитываться. Требуемый объём оперативной памяти определяется на основании анализа интенсивности запросов и объёма результирующих данных.

Исходя из данных, можно сделать вывод, что размер данных БД за первый год работы базы будет равен 392.36 килобайт. На следующий год этот размер будет увеличен в 5 раза.

## 4 Логическое проектирование

### 4.1 Меры по обеспечению безопасности

Защита данных - предупреждение несанкционированного (случайного или умышленного) доступа к данным, их изменения или разрушения со стороны пользователей; предупреждения изменения или разрушения данных при сбоях аппаратных или программных средств и ошибках в работе сотрудников группы эксплуатации.

Функции защиты данных:

- обеспечение безопасности данных;
- обеспечение секретности данных.

Для реализации этих функций используются одни и те же технические методы защиты данных в базе. Обеспечение секретности реализуется еще и с помощью дополнительных мер.

Функция безопасности - защита данных от непреднамеренного доступа к данным и возможность их искажения со стороны пользователей и администрации, а также при сбоях аппаратных и программных. Обеспечение функции безопасности - внутренняя задача базы данных, так как связана с обеспечением нормального функционирования.

Функция секретности - защита данных от преднамеренного доступа пользователей или лиц, выполняющих эксплуатацию, либо от посторонних лиц. Обеспечение секретности, предусматривает разделение всей хранимой в базе данной информации на общедоступные данные и данные, использующиеся конфиденциально, либо непосредственно содержащие секретную информацию, либо закодированную алгоритмически.

Одной из наиболее важных частей в базе данных является разработка прав доступа к ней, так как нужна защита от несанкционированного доступа и защита от доступа. Для защиты от сбоев разрабатывается стратегия резервного копирования. Для защиты от несанкционированного доступа каждому пользователю доступ к данным предоставляется только в соответствии с его правами доступа.

#### *Создание пользователей, логинов и задание им паролей*

Одной из важнейших составляющих проекта базы данных является разработка средств защиты БД. Защита данных имеет два аспекта: защита от сбоев и защита от несанкционированного доступа. Для защиты от сбоев разрабатывается стратегия резервного копирования. Для защиты от несанкционированного доступа каждому пользователю доступ к данным предоставляется только в соответствии с его правами доступа. Для нашей базы данных на основании анализа предметной области создаются одна главная учетная запись администратора и пользователи. Администратору дается

полный контроль над БД, а в права пользователя вносятся ограничения на изменение и обновление таблиц.

```
--табличное пространство
CREATE TABLESPACE assel DATAFILE '/u01/1/asel.dat'
SIZE 1M REUSE AUTOEXTEND ON NEXT 2M MAXSIZE 8M;
--пользователь
create user assel identified by assel
DEFAULT TABLESPACE assel
TEMPORARY TABLESPACE TEMP;
alter user assel QUOTA unlimited ON assel;
grant create session to assel with admin option;
grant resource, connect to assel;
grant create user to assel;
grant create view to assel;
grant drop user to assel;
grant create procedure to assel;
grant create sequence to assel;
grant create table to assel;
grant create trigger to assel;
connect assel/assel@orcl;
show user;
```

## 4.2 Схемы отношений составленные на языке определения данных

### *Создание таблиц*

```
-- Таблица Поле (прямое и обратное)
CREATE TABLE assel.Pole (
Pole_ID number PRIMARY KEY,
Pole_NAME varchar2(25) not null
);
-- Таблица Пол (мужской, женский)
CREATE TABLE assel.Pol (
Pol_ID number PRIMARY KEY,
Pol_NAME varchar2(15) not null
);
-- Таблица Должность исследователя
CREATE TABLE assel.Zvanie (
Z_ID number PRIMARY KEY,
Z_NAME varchar2(70) not null
);
-- Таблица Исследователи
CREATE TABLE assel.People (
P_ID number PRIMARY KEY,
P_FAM varchar2(30),
P_NAME varchar2(20) not null,
P_OTCH varchar2(40),
P_DATE date,
Pol_ID number REFERENCES assel.Pol(Pol_ID),
Z_ID number REFERENCES assel.Zvanie(Z_ID),
P_ADDRESS varchar2(80)
```

```

);
-- Таблица Журналы
CREATE TABLE assel.Zhurnal (
Zh_ID number PRIMARY KEY,
Zh_NAME varchar2(100),
Zh_Date1 date,
Zh_date2 date
);
-- Таблица Текущие данные
CREATE TABLE assel.Opit_d1 (
O_ID varchar2(15) PRIMARY KEY,
O_Date date,
Pole_ID number REFERENCES assel.Pole(Pole_ID),
O_U number,
O_I0 number,
O_I05 number,
O_I00 number,
O_I15 number,
O_I20 number,
O_I25 number,
O_I30 number,
O_I35 number,
Z_ID number REFERENCES assel.Zhurnal(Zh_ID),
P_ID number REFERENCES assel.People(P_ID)
);
-- Таблица Рассчитанные данные без осциллограмм (утерянных)
CREATE TABLE Opit_d2 (
O_Uo number,
Pole_ID number NOT NULL REFERENCES assel.Pole(Pole_ID),
O2_U0ek number,
O2_Io3 number,
O2_dUo number,
O2_dRo3 number,
O2_t number,
O2_Q6 number,
O2_Uost number,
O2_U1 number,
O2_dU number,
O2_W6 number,
O2_Qx6 number,
O2_tx number,
O2_tp number,
O2_Px number,
O2_Ix number,
O2_Isr number,
O2_Isr3 number,
O2_Wx6 number,
O2_Px3 number,
O2_tx3 number,
O2_CUo2 number,
O2_CU2 number,
O2_dW number,

```

```

O2_Rd3 number,
O2_dR number,
O2_W_W number,
O2_dW0 number
);
-- Таблица Рассчитанные данные
CREATE TABLE assel.Opit_dl_p (
OP_ID varchar2(15) PRIMARY KEY,
Pole_ID number REFERENCES assel.Pole(Pole_ID),
OP_Uo number,
OP_Uoek number,
OP_Io number,
OP_dUo number,
OP_dRo3 number,
OP_k number,
OP_toc3 number,
OP_dUo1 number,
OP_Q6 number,
OP_kq number,
OP_S number,
OP_tp number,
OP_tx number,
OP_Ult number,
OP_dU number,
OP_Uost number,
OP_Qx6 number,
OP_Ix3 number,
OP_Isr number,
OP_dIsr number,
OP_CUo2 number,
OP_XUost2 number,
OP_dW number,
OP_Wx number,
OP_dWx number,
OP_Px number,
OP_dPx number,
OP_Rg number,
OP_Si number,
OP_Qi number,
OP_dUoi number,
OP_u2i number,
OP_Sii number,
OP_Qii number,
OP_dUi_ii number,
OP_U2ii number,
OP_Siii number,
OP_Qiii number,
OP_dUii_iii number,
OP_U2iii number,
OP_Siv number,
OP_Qiv number,
OP_dUiii_v number,

```

```

OP_Sv number,
OP_Qv number,
OP_dUiv_v number,
OP_U2v number
);
--Справочные таблицы
CREATE TABLE assel.Tablica1 (
Tab_ID number PRIMARY KEY,
Tab_NAME varchar2(100),
Tab_D number,
Tab_T number,
Tab_r_r number
);
CREATE TABLE assel.Tablica2 (
Tab_ID number PRIMARY KEY,
Tab_NAME varchar2(10),
Tab_C2H2 number,
Tab_C2H2__ number,
Tab_CO number,
Tab_H2 number,
Tab_H2__ number,
Tab_CH4 number,
Tab_C3H8 number

```



## 5 Физическое проектирование

### 5.1 Обоснование выбора СУБД

Для разработки базы данных была выбрана СУБД Oracle, которая является всеобъемлющим, интегрированным сквозным решением, которое наделяет пользователей организации безопасной, надежной, и продуктивной платформой для обработки промышленной информации и приложений, касающихся интеллектуальных ресурсов предприятия. Oracle предоставляет мощные, знакомые инструменты для профессионалов информационных технологий так же, как и для работников информационной сферы, уменьшая сложность создания, развёртывания, управления и использования данных предприятия и аналитических приложений на платформах от мобильных устройств до информационных систем предприятия. Благодаря исчерпывающему набору функций, взаимодействию с существующими системами и автоматизации типовых задач, Oracle 11 g предоставляет полное решение в области хранения данных для предприятий всех масштабов.

### 5.2 Создание последовательностей

```
--Последовательность для Таблицы Поле
CREATE SEQUENCE assel.seq_pole
start with 1 increment by 1 maxvalue 10 minvalue 0
cycle order cache 2;
--Последовательность для Таблицы Пол
CREATE SEQUENCE assel.seq_pol
start with 1 increment by 1 maxvalue 10 minvalue 0
cycle order cache 2;
--Последовательность для Таблицы Должность
CREATE SEQUENCE assel.seq_zvan
start with 1 increment by 1 maxvalue 100 minvalue 0
cycle order cache 2;
```

### 5.3 Заполнение созданной БД

Созданная БД содержит все еще пустые табличные структуры. Для заполнения базы данных был использован SQL скрипт написанный вручную:

```
--Заполнение таблицы Поле
insert into assel.Pole values(seq_pole.nextval, 'A->K');
commit;
insert into assel.Pole values(seq_pole.nextval, 'K->A');
commit;
--Заполнение таблицы Пол
insert into assel.Pol values(seq_pol.nextval, 'male');
commit;
```

```

insert into assel.Pol values(seq_pol.nextval, 'female');
commit;
--Заполнение таблицы Должность
insert into assel.Zvanie values(seq_zvan.nextval, 'k. f-m.n.,
docent');
commit;
--Заполнение таблицы Журнал
insert into assel.Zhurnal values (1, '',sysdate, sysdate);
commit;
insert into assel.Zhurnal values (2, '',sysdate, sysdate);
commit;
insert into assel.Zhurnal values (3, '',sysdate, sysdate);
commit;
insert into assel.Zhurnal values (4, '',sysdate, sysdate);
commit;
insert into assel.Zhurnal values (5,'Vozniknovenie VEE',sysdate,
sysdate);
commit;
--Заполнение таблицы Научные исследователи
insert into assel.People values (100, 'Shaihin', 'Berk',
'Murzahmetovich', NULL,1, 1, NULL);
commit;
--Заполнение таблицы Текущие данные
insert into assel.Opit_d1 values ('58-32', sysdate, 3, 220,
6.967871, 6.582906, 4.773569, 1.963323,1.00909, 0.1154895, null,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-33', sysdate, 2, 220,
6.853462, 6.70797, 4.977375, 1.952662, 1.914375, 0.229725, null,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-2', sysdate, 3, 220,
,6.940869, 6.549410, 4.742676, 2.183136, 1.39269, 0.2107856 null,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-3', sysdate, 2, 220,
7.026097, 6.270603, 5.477334, 1.737637, 1.208791, 0.1133241, null,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-7', sysdate, 3, 240,
7.719828, 7.059308, 5.44929, 3.261317, 1.073345, 0.148617, null,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-6', sysdate, 2, 240,
7.929101, 7.359091, 4.806805, 4.551576, 1.573909, 0.2977667,
0.0850762, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-5', sysdate, 3, 240,
7.584198, 7.318086, 6.569645, 3.534302, 1.538461, 0.2910602, 0,
null,5,100);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d1 values ('59-4', sysdate, 2, 240,
7.623625, 6.75824, 4.69780, 2.637362, 1.071428, 0.2060439, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-8', sysdate, 3, 260,
8.169641, 7.857141, 5.357142, 4.55357, 1.517856, 0.1785714, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-9', sysdate, 2, 260,
8.461537, 7.601809, 5.113121, 2.805429, 1.402714, 0.2171945, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-10', sysdate, 3, 260,
8.035713, 7.633927, 5.089284, 4.687499, 1.696428, 0.2232142, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-11', sysdate, 2, 260,
8.392855, 7.232141, 5.446427, 2.946428, 1.089285, 0.0892857, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-16', sysdate, 3, 280,
8.909090, 7.489509, 4.307691, 1.664335, 0.9300698, 0.1468531,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-15', sysdate, 2, 280,
8.851421, 7.867930, 3.048823, 1.5739860, 0.9909470, 0.2163680, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-14', sysdate, 3, 280,
8.686454, 8.291615, 5.922582, 4.98484, 1.243742, 0.1085806, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-13', sysdate, 2, 280,
8.664334, 7.930069, 3.436363, 2.349650, 1.076922, 0.2251748, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-17', sysdate, 3, 300,
9.405205, 7.986543, 6.357709, 2.532575, 0.9562835, 0.2206808, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-18', sysdate, 2, 300,
9.357211, 8.640668, 2.528976, 1.159114, 0.421496, 0.105374, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-19', sysdate, 3, 300,
9.459644, 9.186668, 5.616991, 5.144534, 2.519772, 0.419962, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-20', sysdate, 2, 300,
9.527166, 8.574449, 4.922369, 4.022581, 1.661961, 0.3705009,
0.07410018, null,5,100);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d1 values ('59-24', sysdate, 3, 320,
10.54944, 9.776718, 8.679217, 6.965771, 4.468397, 0.4479596,
0.1679848, 0, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-23', sysdate, 2, 320,
10.39690, 9.385316, 6.631541, 6.350543, 2.697576, 0.3147172,
0.112399, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-22', sysdate, 3, 320,
10.17210, 9.610114, 8.148927, 6.238144, 2.259219, 0.2809975, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-21', sysdate, 2, 320,
10.00351, 9.441516, 4.776957, 4.776957, 1.798384, 0.3147172,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-26', sysdate, 3, 340,
11.31427, 10.49249, 7.264953, 5.478489, 2.393861, 0.3692025, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-27', sysdate, 2, 340,
11.06507, 10.52070, 6.923071, 7.242597, 1.775146, 0.3313606,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-28', sysdate, 3, 340,
10.76852, 10.42345, 8.15076, 6.901373, 3.510181, 0.6068449, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-29', sysdate, 2, 340,
11.38696, 10.06647, 8.540151, 5.754002, 1.720143, 0.1453642, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-33', sysdate, 3, 360,
12.02658, 11.34112, 9.795745, 7.9123865, 3.738834, 0.3738834, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-32', sysdate, 2, 360,
11.96657, 11.17716, 9.335185, 8.395401, 4.135048, 0.3132612,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-31', sysdate, 3, 360,
11.73146, 10.95104, 9.062935, 7.5552446, 3.977621, 0.6419579,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-30', sysdate, 2, 360,
11.82536, 10.91475, 10.35342, 5.800414, 2.931392, 0.3991683,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-35', sysdate, 3, 380,
12.07073, 12.00548, 10.11331, 7.307686, 4.306315, 0.3914852,0,
null,5,100);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d1 values ('59-36', sysdate, 2,380 ,
12.52747, 11.87499, 6.981455, 6.850961, 3.523351, 0.3262362, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('59-37', sysdate, 3, 380,
12.34274, 11.75499, 9.508488, 8.359110, 4.571388, 0.6530555, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('60-1', sysdate, 2, 380,
12.40132, 11.39973, 6.787123, 5.839838, 3.350614, 0.131788,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('60-5', sysdate, 3, 400,
13.08735, 12.18238, 6.96136, 7.866336, 4.942565, 0.348068,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('60-4', sysdate, 2, 400,
12.96998, 12.14211, 9.051396, 6.209037, 4.967229, 0.3725422, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('60-3', sysdate, 3, 400,
12.94812, 12.12668, 9.885131, 8.089100, 5.290633, 0.4455270, 0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('60-2', sysdate, 2, 400,
13.43542, 12.25199, 9.954744, 7.100587, 2.575703, 0.2506089,0,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-10', sysdate, 3, 25,
0.7956153, 0.7530690, 0.7232866, 0.6892496, 0.4212080, 0.08509254,
0.0170185, 0.008509254,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-11', sysdate, 2, 25,
0.8207693, 0.7742309, 0.7403847, 0.7234616, 0.5076924, 0.110000,
0.01776923, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-12', sysdate, 3, 25,
0.8106914, 0.7851092, 0.7057161, 0.6977768, 0.5232871, 0.1499646,
0.01764290, 0.01323217,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-13', sysdate, 2,25,
0.8176928, 0.7706006, 0.7149461, 0.6926843, 0.4024247, 0.08134117,
0.01284334, 0.006849783,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-17', sysdate,3, 40,
1.342656, 1.244754, 1.013985, 0.9300696, 0.4685313, 0.1258740,
0.04195803, 0.02097901 ,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-16', sysdate, 2,40,
1.327713, 1.247373, 1.071191, 1.043001, 0.5355955,0.1198042,
0.04369332, null,5,100);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d1 values ('57-15', sysdate, 3, 40,
1.33742, 1.247593, 1.112140, 0.9196545, 0.4705209, 0.1211947,
0.03849716, 0.02566477,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-14', sysdate, 2, 40,
1.291208, 1.233516, 1.089285, 1.098900, 0.4519229, 0.0686813,
0.01373626, 0.00686813,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-18', sysdate, 3, 60,
1.940559, 1.888111, 1.611188, 1.363636, 0.7027971, 0.1783216,
0.04405593, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-19', sysdate, 2, 60,
1.951048, 1.888111, 1.512587, 1.520978, 0.7027971, 0.1531468,
0.04195804, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-20', sysdate, 3, 60,
1.963562, 1.821861, 1.609311, 1.414979, 0.8623478, 0.1599189,
0.06275302, 0.01012145,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-21', sysdate, 2,60,
2.011250, 1.873675, 1.630203, 1.397317, 0.529287, 0.08468592,
0.02117148, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-25', sysdate, 3, 80,
2.554944, 2.384614, 1.980768, 1.456043, 0.6373624, 0.1428571,
0.05494504, 0.02747252,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-24', sysdate, 2,80,
2.627637, 2.491490, 1.987746, 1.552075, 1.007487, 0.2042205,
0.0544588, 0.04356704,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-23', sysdate, 3,80,
2.583503, 2.467081, 2.162161, 1.981981, 1.081080, 0.235620,
0.06652804, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('57-22', sysdate, 2,80,
2.575216, 2.467455, 1.726942, 1.644049, 0.9532722, 0.381554,
0.04697283, 0.03315729,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-7', sysdate, 3,100,
3.181817, 2.762237, 2.185314, 0.7867131, 0.6013985, 0.2272726,
0.07342656, 0.05244754,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-8', sysdate,2,100, 3.309077,
3.222452, 2.772002, 1.212751, 0.6964656, 0.1697851, 0.05197504,
null ,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-9', sysdate, 3,100,
3.237034, 3.097806, 2.645318, 1.253045, 0.6265227, 0.1392272,
0.08701705, 0.05221023,5,100);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d1 values ('58-10', sysdate, 2,100,
3.239777, 3.031877, 2.075536, 1.212751, 0.3811503, 0.1108800,
null, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-14', sysdate, 3, 120,
3.866942, 3.575882, 2.869022, 1.871101, 0.6694384, 0.1247400,
0.04158003, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-13', sysdate, 2,120,
3.866831, 3.784118, 3.039702, 1.902398, 0.5996691, 0.1447477,
0.041356, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-11', sysdate, 2,120,
4.082050, 3.630768, 2.871794, 0.9394869, 0.7753844, 0.1455897,
0.06153844, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-12', sysdate,3,120,
3.995035, 3.680726, 3.420180, 2.129858, 1.116624, 0.2274606,
0.08271296, null ,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-15', sysdate,3, 140,
4.565755, 4.367244, 2.779155, 1.7866, 1.042188, 0.1736972,
0.07444167, 0.04962778,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-16', sysdate, 2,140,
4.579392, 4.273111, 2.519406, 2.346506, 0.4446011, 0.1482003,
0.05928015, null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-17', sysdate, 3, 140,
4.495411, 4.245411, 3.309808, 2.465066, 1.156202, 0.2371206,
0.08892023, 0.05928015,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-18', sysdate, 2,140,
4.696468, 4.219287, 3.842565, 0.9292477, 0.6636308, 0.1255740,
0.07534441, 0.04018368,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-23', sysdate, 3,160,
5.332571, 4.842088, 4.049332, 2.224281, 0.5703285, 0.1425821,
0.06273613, 0.01140657,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-22', sysdate, 2, 160,
5.385197, 4.986541, 3.059922, 0.8216459, 0.5949850, 0.1869952,
0.0963309, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-21', sysdate, 3, 160,
5.416516, 4.9233074, 4.395602, 3.130803, 1.310173, 0.2041828,
0.0567174, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-19', sysdate, 2, 160,
5.779815, 5.305457, 2.254765, 2.400846, 0.8574452, 0.1270289,
null, null, 5,100);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d1 values ('58-24', sysdate, 3, 180,
5.779815, 5.305457, 2.2547665, 2.400846, 0.8574452, 0.1270289,
null, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-25', sysdate,2, 180,
5.806450, 4.900389, 3.445586, 1.403757, 0.0891172, 0.1276143,
null, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-26', sysdate,3, 180,
5.790209, 4.877622, 3.581118, 3.581118, 1.321678, 0.1888111,
0.06293706, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-27', sysdate, 2, 180,
5.690199, 4.564804, 3.793466, 1.548998, 0.442571, 0.06322444,
null, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-31', sysdate, 3, 200,
6.527874, 5.292871, 4.587155, 2.152434, 0.6704303, null, null,
null,5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-30', sysdate, 2, 200,
6.659543, 6.089742, 4.109685, 2.813389, 0.9401707, 0.2136751,
null, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-29', sysdate, 3,200,
6.405593, 6.013985, 4.979020, 4.160839, 1.888101, 0.4193803,
0.06993006, null, 5,100);
commit;
insert into assel.Opit_d1 values ('58-28', sysdate,2,200,
6.299432, 6.054454, 4.829564, 4.066653, 1.679848, 0.2799747,
0.07699305, null, 5,100);
commit;
--Заполнение таблицы Рассчитанные данные (без осциллограм)
insert into assel.Opit_d2 values (1020, 3, 902.6182, 35.40839,
99.3818, 2.806729, 2.030727, 52.30456, 993.8478, 980.9344,
12.91333, 166.7340, 25.82666, 0.6801419, 1.350585, 245.1754,
37.97245, 25.75656, 11.99797, null, null, null, 1040400, 987733.4,
52666.5,13.09334, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (220, 3, 180.8136, 6.954369,
39.1864, 5.634788, 2.132545, 8.175135, 215.9124, 291.2002,4.75221,
22.58349, 9.50442, 1.157275, 0.9752704, 19.51437, 8.212757, null,
null, null, null, null, 46618.18, null, 1781.819, 30.85211,
1.72467, -98.27, 835.5364);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (220,2, 180.4342, 6.939778,
39.56575, 5.701298, 2.184105, 8.630511, 215.6847, 210.9509,
4.73379, 22.40876, 9.46758, 1.154006, 1.030099, 19.41823,
8.204097, null, null, null, null, null, 46519.19,null, 1880.089,
29.12744, null, null, 860.8052);
commit;

```



```

insert into assel.Opit_d2 values (240, 3, 198.9523, 7.652011,
41.0477, 5.364301, 2.197453, 10.90319, 234.5484, 230.0692,
4.47914, 20.06269, 8.95828, 1.002701, 1.194752, 20.00865,
8.934148, null, null, null, null, null,55012.95,null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (240,2, 202.1854, 7.776361,
37.8146, 4.862762, 2.134682, 9.376866, 235.3115, 230.3471,
4.96436, 24.64487, 9.92872, 1.1086260, 1.025856, 22.22609,
8.954263, null, null, null, null, null,55371.53, null,null, null,
null, null, null );
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (260,3, 210.6696, 8.1022676,
49.3304, 6.088160, 2.139793, 10.82435, 254.5878, 249.5182,
5.06959, 25.70074, 10.13918, 1.045962, 1.09388, 24.571370,
9.693635, null, null, null, null, null,64814.96, null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (260, 2, 219.1070, 8.427194,
40.89295, 4.852498, 2.077429, 9.963196, 255.0184, 249.8191,
5.19928, 27.03251, 10.39856, 1.071457, 1.005971, 25.22965,
9.705057, null, null, null, null, null,65034.38, null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (280, 3, 228.7420, 8.797771,
51.2579, 5.826242, 1.942545, 10.45666, 274.7716, 269.7331, 5.0385,
25.38648, 10.077, 0.9623658, 0.9801792, 26.37924, 10.47107, null,
null, null, null, null,75499.47, null, null, null, null, null,
null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (280, 2, 227.7048, 8.757576,
52.2952, 5.971218, 1.881335, 8.1599839, 275.9200, 270.0508,
5.86923, 34.447986, 11.73846, 1.118141, 0.7631936, 30.80814,
10.49818, null, null, null, null, null,76131.86, null,null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (300,3, 245.2431, 9.432428,
54.75685, 5.805168, 2.158692, 12.03143, 293.9842, 287.801,
6.18329, 38.23307, 12.36658, 1.1053228, 1.053228, 34.58557,
11.18678, null, null, null, null, null,86426.76, null,null, null,
null, null, null );
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (300, 2, 245.497, 9.442192,
54.503, 5.772282, 1.840423, 9.614407, 295.1928, 289.5679, 5.62487,
31.63916, 11.24974, 1.000519, 0.839904, 31.62274, 11.24390, null,
null, null, null, null,87131.78, null,null, null, null, null,
null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (320, 3, 269.3802, 10.36077,
50.61975, 4.885709, 2.245039, 15.63790, 312.1810, 306.4784,
5.70264, 32.52010, 11.40528, 0.9586838, 1.286355, 33.92161,

```

```

11.89681, null, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (320, 2, 265.2054, 10.20020,
54.79455, 5.371904, 2.151219, 13.19015, 313.4049, 307.0318,
6.37304, 40.61563, 12.74608, 1.068121, 1.083097, 38.02530,
11.93317, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null, null );
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (340,3, 287.0764, 11.04140,
52.92355, 4.793191, 2.243195, 16.0098, 331.9951, 325.6472,
6.34781, 40.29469, 12.69562, 1.004347, 1.238848, 40.12028,
12.64067, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (340,2, 290.3172, 11.16604,
49.68275, 4.449448, 2.137905, 15.15734, 332.4213, 326.3049,
6.11639, 37.41022, 12.23278, 0.9657002, 1.172204, 38.73896,
12.66726, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (360, 3, 308.8546, 11.87902,
51.14535, 4.305517, 2.0293183, 18.9314, 350.5342, 344.4691,
6.06508, 36.78519, 12.13016, 0.9075702, 1.385612, 40.531.51,
13.36553, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (360,2, 309.2953, 11.89597,
50.7047, 4.262341, 2.224637, 18.05488, 350.9725, 344.9235,
6.04904, 36.59088, 12.09808, 0.9040871, 1.320550, 40.47274,
13.38154, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null );
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (380,3, 317.3753, 12.20674,
62.62465, 5.130332, 2.323225, 19.35650, 370.3211, 363.3963,
6.92544, 47.96171, 13.85088, 0.9817914, 1.341433, 48.85123,
14.10776, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (380,2, 324.0744, 12.4644,
55.9256, 4.486826, 2.246501, 16.47965, 371.7601, 363.9328,
7.82723, 61.26552, 15.65446, 1.106577, 1.139923, 55.36486,
14.14673, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (400,3, 338.4614, 13.01774,
61.53855, 4.727280, 2.295981, 19.75552, 390.1222, 382.7229,
7.39928, 54.74934, 14.79856, 0.9958146, 1.300166, 54.97945,
14.86075, null, null, null, null, null, null, null, null, null,
null, null, null);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d2 values (400, 2, 343.2704, 13.20270,
56.72955, 4.296811, 2.227812, 19.14564, 390.4271, 383.2249,
7.20216, 51.87110, 14.40432, 0.9682472, 1.259564, 53.57216,
14.87669, null, null, null, null, null,null, null,null, null,
null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1020, 2, 858.1790, 33.00688,
161.821, 4.902643, 1.837549, 25.28209, 1007.359, 984.5854,
22.7736, 518.6368, 45.5472, 1.189171, 0.6463676, 436.1327,
38.30161, 13.75859, null, null, null, null, 1040400, 1014772.0,
25627.9, 47.68589, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1040,3, 948.6948, 36.48826,
91.3052, 2.502317, 2.04924, 53.8429, 1013.078, 999.8123, 13.2663,
175.9947, 26.5326, 0.6854256, 1.363614, 256.7670, 38.70967,
26.27457, 1030.968,null, null, null, null, 1081600, 1026.328, 55268.15,
13.06707, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1040, 2, 886.6888, 34.10341,
153.3112, 4.495479, 1.837797, 29.43496, 1025.282, 1003.886,
21.3065, 457.8102, 42.793, 1.036651, 0.7411456,417.4617, 39.02149,
16.01643, null, null, null, null, 1081600, 1051204, 30394.62,
38.47145, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1060,3, 917.6851, 35.29558,
142.3149, 4.032088, 2.002393, 54.26610, 1032.867, 1019.958,
12.909, 166.6422, 25.818, 0.6540543, 1.348339,254.7835, 39.47378,
542.0122, 711.3849, null, null, null, null, 1123600, 1066814, 56784.71,
12.61211, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1060, 2, 974.2550, 37.47134,
85.745, 2.288281, 1.727356, 34.58570, 1042.707, 1025.367, 17.3402,
300.6825, 34.6804, 0.87206, 0.855296, 344.7956, 39.76836,
400.4466, null, null, null, null, 1123600, 1087238, 36362.19,
26.50960, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1080,3, 972.5652, 37.40635,
107.4348, 2.872100, 1.899167, 52.75572, 1053.622, 1041.267,
12.8547, 152.6386, 2.17735, 0.613311, 1.285256,248.8763, 10.07213,
555.5668, 904.1535, null, null, null, null, 1166400, 1110119, 56275.59,
12.40114, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1080,2, 883.5714, 33.98351,
196.4286, 5.780114, 1.823519, 34.24954, 1062..875, 1042.7583,
20.092, 403.6884, 40.184, 0.992361, 0.831168, 406.7959, 40.49332,
375.6402, null, null, null, null, 1166400, 1129703, 36693.91,
31.04232, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1100, 3, 794.9293, 30.57420,
305.0707, 9.978042, 2.152923, 60.53852, 1069.730, 1055.387,
14.3434, 205.7331, 28.6868, 0.7019982, 1.450924,293.0678,

```

```

40.86449, 562.3844, 561.2743, null, null, null,1210000, 1144323,
65673.79,12.57953, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1100,2, 893.0745, 34.34902,
206.9255, 6.024203, 1.933216, 43.56414, 1078.218, 1059.856,
18.3619, 337.1593, 36.7238, 0.8993216, 1.04, 377.4667, 41.11413,
450.6908, null, null, null, null,1210000, 1162554, 47445.86,
22.33039,null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1120,3, 781.9090, 30.07342,
338.091, 11.24218, 2.188725, 64.51862, 1087.740, 1073.836, 13.904,
193.3212, 27.808, 0.6689938, 1.519131,288.9730, 41.56690,
589.5542, 422.5095, null, null, null,1254400, 1183179, 71215.84,
11.44533, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1120, 2, 923.2804, 35.51078,
196.7196, 5.539714, 1.922226, 40.09725, 1099.951, 1079.354,
20.59971, 424.2405, 41.1942, 0.9829817, 0.9392448, 431.5853,
41.90739, 20.85979, 866.1226, null, null, null,1254400,1209893,
51353.51, 27.21071,null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1140,3, 1059.121, 40.73542,
80.879, 1.985470, 2.15343, 71.38956, 1104.305, 1093.754, 10.5508,
111.3193, 21.1016, 0.4992476, 1.654182, 272.9742, 42.26680,
33.15156, 787.7487, null, null, null,1299600, 1219490, 75859.44,
7.847041,null, null, null );
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1140,2, 1013.001, 38.96159,
126.9985, 3.259581, 1.874999, 45.04161, 1117.479, 1099.626,
17.8525, 318.7117, 35.705, 0.8374955, 1.037804,380.5533,
42.63306,24.02220, 9.12936, null, null, null,1299600, 1248759,
50840.3, 20.98775, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1160,3, 1030.318, 39.62763,
129.6815, 3.272501, 2.181903, 71.48772, 1124.256, 1112.338,
11.9223, 142.1412, 23.8446, 0.5544278, 1.627475,256.3746,
43.00758, 655.2786, 720.7587, null, null, null,1345600,
1263952,81643.59,8.857353, null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1160,2, 1016.570, 39.09885,
143.4297, 3.668386, 1.935414, 50.11057, 1134.944, 1117.619,
17.3258, 300.1833, 34.6516, 0.7999836, 1.135430, 375.2368,
43.31538,25.89139,690.7075, null, null, null,
null,1345600,1288099,600259.15, 18.31866,null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (1180, 3, 1032.095, 39.09596,
147.905, 3.725945, 2.108234, 69.64160, 1145.179, 1133.116, 12.063,
145.5159, 24.126, 0.55073, 1.557504,264.2237, 43.80731, 33.03314,
1015.232, null, null, null,1392400,1311435,30013.05,9.193542,
null, null, null);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d2 values (1180,2, 1071.309, 41.20421,
108.6905, 2.637849, 1.864226, 41.21687, 1159.391, 1138.445,
20.9457, 438.7223, 41.8914, 0.9481113, 0.9161152, 462.7329,
44.18405, 442.1874, 1097.866, null, null, null,1392400,1344188,
48214.01,26.90807,null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (2000,3, 928.4879, 35.71107,
271.5121, 7.6033022, 2.09349, 75.14372, 1162.428, 1152.658, 9.77,
95.4529, 19.54, 0.4389503, 1.654099,
217.4571,44.51529,718.031,760.8402,null, null,
null,1440000,1351239,88755.88,6.899651,null, null, null);
commit;
insert into assel.Opit_d2 values (2000,2, 1142.314, 43.93515,
57.686, 1.312980, 1.833453, 47.74349, 1176.128, 1158.426, 17.7014,
313.3395, 35.4028, 0.7885442, 1.044948,397.3646, 44.89640,
26.04020,991.0904, null, null, null,1440000,1383277, 63277.78,
19.62099, null, null, null);
commit;
--Заполнение таблицы Рассчитанные данные
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('58-9',3,100,84.16289, 3.2337034, 15.83711, 4.892475);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('58-8',2,100, 86.03603, 3.309078, 13.96397, 4.219897);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('58-7',3, 100, 82.72727, 3.181818, 17.27273, 5.428572);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-24',2,80, 68.31858, 2.627637, 11.68141, 4.445596);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-25', 3, 80, 66.42857, 2.554945, 13.57142, 5.311828);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-23',3,80, 67.17117, 2.583506, 12.82882, 4.965665);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-21',2, 60, 52.29357, 2.011291, 7.706423, 3.831579);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-20',3,60, 51.05263, 1.963562, 8.94737, 4.556702);
commit;

```

```

insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-19',2,60, 50.72727, 1.951048, 9.272728, 4.752688);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-18',3,60, 50.45454, 1.940559, 9.545456, 4.91892);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-16',2, 40, 34.522054, 1.327413, 5.479453, 4.126985);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-17',3, 40, 34.90909, 1.342657, 5.09091, 3.791667);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-14', 2, 40, 33.57142, 1.291208, 6.428573, 4.978727);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-15',3, 40, 34.77293, 1.337420, 5.227065, 3.908319);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-13', 2, 25, 21.2604, 0.8176929, 3.739983, 4.573823);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-12', 3, 25, 21.07798, 0.810691, 3.92202, 4.837872);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-11', 2, 25, 21.34, 0.8208, 3.66, 4.45906);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('57-10', 3, 25, 20.686, 0.796, 4.314, 5.4196);
commit;
insert into assel.Opit_d1_p (OP_ID, Pole_ID, OP_Uo ,OP_Uoek ,OP_Io
,OP_dUo,OP_dRo3)
values ('58-10',2,100, 84.23423, 3.239778, 15.76577, 4.866311);
commit;
update assel.Opit_d1_p
set OP_k=null ,
OP_toc3=2.034146 ,
OP_dUo1= 1.928147,
OP_Q6=3.856294 ,
OP_kq=0.00000001014147 ,
OP_S=3802.5,
OP_tp=1.012377,

```

```

OP_tx=1.021768 ,
OP_Ult= null,
OP_dU= 96.16373 ,
OP_Uost=1.90813,
OP_Qx6=98.07186,
OP_Ix3=3.81626
where OP_ID='58-10';
commit;
update assel.Opit_d1_p
set OP_Isr=1.895780 ,
OP_dIsr=null,
OP_CUo2= 10000,
OP_XUost2=9618.089 ,
OP_dW= 381.911 ,
OP_Wx=3.64096,
OP_dWx= null,
OP_Px=3.563389
where OP_ID='58-10';
commit;
--Заполнение таблицы
insert into assel.Tablica1 values (1, 'Полное равновесие', 1928,
4401, 1.79);
commit;
insert into assel.Tablica1 values (2, 'Без диссоциации', 1931,
4363, 1.71);
commit;
insert into assel.Tablica1 values (3, 'Без диссоциации и
возбуждения колебаний', 1937, 4340, 1.65);
commit;
insert into assel.Tablica1 values (4, 'Только поступательные
степени свободы', 1954, 4308, 1.58);
commit;
insert into assel.Tablica1 values (5, 'Опыт', null, null, 1.66);
commit;
----Заполнение таблицы
insert into assel.Tablica2 values (1, 'O2', 2.5, 2.5, 0.5, 0.5,
0.5, 2, 5);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (2, 'N2', 0, 9.32, 0, 0, 1.864,
7.458, 18.64);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (3 , 'Ar',0, 0.11, 0, 0, 0.02,
0.09, 0.22);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (4 , 'CO2', 0.095, 0.09, 0.41,
0, 0, 0.07, 0.08);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (5, 'H2O',0.09, 0.06, 0, 0.53,
0.29, 0.17, 0.14);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (6, 'N2',0, 0.71, 0, 0, 0.63,
0.69, 0.7);

```

```

complit;
insert into assel.Tablica2 values (7, 'O2',0.12, 0.02, 0.165,
0.05, 0.01, 0.01, 0.01);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (8, 'CO',0.34, 0.065, 0.38, 0,
0, 0.02, 0.03);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (9, 'OH'0.10, 0.01, 0, 0.12,
0.016, 0.01, 0.01,);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (10, 'O',0.13, 0.006, 0.05,
0.04, 0, 0, 0);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (11, 'H',0.08, 0.004, 0, 0.08,
0.006, 0.002, 0.002);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (12, 'NO', 0, 0.02, 0, 0, 0.008,
0.008, 0.009);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (13, 'H2',0.04, 0.007, 0, 0.17,
0.03, 0.09, 0.008);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (14, 'Ar',0, 0.009, 0,0,0.007,
0.008, 0.008);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (15, 'D',2426, 1865, 1787, 2840,
1968, 1803, 1799);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (16, 'M1=D/a1',7.37, 5.4, 5.27,
5.29, 4.83, 5.11, 5.31);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (17, 'T2',4212, 3118, 3508,
3678, 2951, 2736, 2823);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (18, 'r1/r2',0.543, 0.55, 0.542,
0.544, 0.554, 0.554, 0.552);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (19, 'p1/p2',33.81, 19.13,
18.58, 18.82, 15.62, 17.21, 18.28);
complit;
insert into assel.Tablica2 values (20, 'v2=Cp/Cv',1.152, 1.157,
null, 1.128, 1.163, 1.169, 1.166);
complit;

```

## **5.4 Запросы базы данных. Представления, процедуры и триггеры**

### *Представления*

Представление (view) - виртуальная (логическая) таблица, представляющая собой поименованный запрос (синоним к запросу), который будет подставлен как подзапрос при использовании представления.



В отличие от обычных таблиц реляционной баз данных, представление не является самостоятельной частью набора данных, хранящегося в базе. Содержимое представления динамически вычисляется на основании данных, находящихся в реальных таблицах. Изменение данных в реальной таблице базы данных немедленно отражается в содержимом всех представлений, построенных на основании этой таблицы.

Для запроса информации из БД были созданы специальные представления.

Служит для предоставления и записи данных полученных в результате опыта. Результат работы представления «assel.spisok\_opit» представлен на рисунке 5.1.

```
CREATE OR REPLACE VIEW assel.spisok_opit as
select distinct o1.o_id, p.pole_name, o1.o_u, o1.o_date, pe.p_fam,
pe.p_name, pe.p_otch, z.zh_name
from assel.opit_d1 o1, assel.people pe, assel.pole p,
assel.zhurnal z
where o1.p_id=pe.p_id
and o1.pole_id= p.pole_id
and o1.z_id= z.zh_id
order by 1;
```

	...	POLE N...	O U	O D...	P FAM	P NAME	P OTCH	ZH NAME
1	57-10	K->A		25 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
2	57-11	A->K		25 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
3	57-12	K->A		25 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
4	57-13	A->K		25 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
5	57-14	A->K		40 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
6	57-15	K->A		40 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
7	57-16	A->K		40 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
8	57-17	K->A		40 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
9	57-19	A->K		60 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
10	57-20	K->A		60 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
11	57-21	A->K		60 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
12	57-22	A->K		80 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
13	57-23	K->A		80 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE
14	57-24	A->K		80 26.05.14	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	Voznikhovenie VEE

Рисунок 5.1 - Результат работы представления «assel.spisok\_opit»

Служит для предоставления информации о научных исследователях. Результат работы представления «assel.spisok\_people» представлен на рисунке 5.2.

```
CREATE OR REPLACE VIEW assel.spisok_people as
select p.p_fam, p.p_name, p.p_otch, p.p_date, q.pol_name, z.z_name
from assel.people p, assel.pol q, assel.zvanie z
where p.pol_id=q.pol_id
      and p.z_id=z.z_id
order by 1;
```

Columns	Data	Grants	Dependencies	Details	Triggers	SQL	
	1	P_FAM	P_NAME	P_OTCH	P_DATE	POL_NAME	Z_NAME
	1	Shaihin	Berk	Murzahmetovich	(null)	male	k. f-m.n., docent

Рисунок 5.2 - Результат работы представления «assel.spisok\_people»

Служит для предоставления объединенных данных (с опыта и полученных путем расчета на основе первых). Результат работы представления «assel.spisok» представлен на рисунке 5.3.

```
CREATE OR REPLACE VIEW assel.spisok as
select q.o_id, p.pole_name, q.o_u, q.o_i0, w.OP_Uoek , w.OP_Io ,
w.OP_dUo, w.OP_dRo3, w.OP_k , w.OP_toc3 , w.OP_dUo1 , w.OP_Q6 ,
w.OP_kq , w.OP_S ,
      w.OP_tp, w.OP_tx , w.OP_U1t , w.OP_dU , w.OP_Uost ,
w.OP_Qx6 , w.OP_Ix3 , w.OP_Isr , w.OP_dIsr, w.OP_CUo2, w.OP_XUost2
, w.OP_dW, w.OP_Wx ,
      w.OP_dWx , w.OP_Px , w.OP_dPx , w.OP_Rg , w.OP_Si ,
w.OP_Qi , w.OP_dUoi, w.OP_u2i , w.OP_Sii , w.OP_Qii , w.OP_dUi_ii,
w.OP_U2ii , w.OP_Siii ,
      w.OP_Qiii , w.OP_dUii_iii, w.OP_U2iii, w.OP_Siv,
w.OP_Qiv, w.OP_dUiii_v , w.OP_Sv , w.OP_Qv , w.OP_dUiv_v, w.OP_U2v
, z.zh_name
from assel.opit_d1 q, assel.opit_d1_p w, assel.pole p,
assel.zhurnal z
where q.o_id=w.op_id
      and q.pole_id= p.pole_id
      and q.z_id=z.zh_id
order by 1;
```

POLE_NAME	O_U	O_ID	OP_UOEK	OP_IO	OP_DUO	OP_DRO3	OP_K	OP_TO3	OP
1-A	25	0,7956153	20,686	0,796	4,314	5,4196	(null)	(null)	
2-K	25	0,8207693	21,34	0,8208	3,66	4,45906	(null)	(null)	
3-A	25	0,8106914	21,07798	0,810691	3,92202	4,837872	(null)	(null)	
4-K	25	0,8176928	21,2604	0,8176929	3,739983	4,573823	(null)	(null)	
5-K	40	1,291208	33,57142	1,291208	6,428573	4,978727	(null)	(null)	
6-A	40	1,33742	34,77293	1,33742	5,227065	3,908319	(null)	(null)	
7-K	40	1,327713	34,522054	1,327413	5,479453	4,126985	(null)	(null)	
8-A	40	1,342656	34,90909	1,342657	5,09091	3,791667	(null)	(null)	
9-K	60	1,951048	50,72727	1,951048	9,272728	4,752688	(null)	(null)	
10-A	60	1,963562	51,05263	1,963562	8,94737	4,556702	(null)	(null)	
11-K	60	2,01125	52,29357	2,011291	7,706423	3,831579	(null)	(null)	
12-A	80	2,583503	67,17117	2,583506	12,82882	4,965665	(null)	(null)	
13-K	80	2,627637	68,31858	2,627637	11,68141	4,445596	(null)	(null)	
14-A	80	2,554944	66,42857	2,554945	13,57142	5,311828	(null)	(null)	
15-K	100	3,239777	84,23423	3,239778	15,76577	4,866311	(null)	2,034146	1
16-A	100	3,181817	82,72727	3,181818	17,27273	5,428572	(null)	(null)	
17-K	100	3,309077	86,03603	3,309078	13,96397	4,219897	(null)	(null)	
18-A	100	3,237034	84,16289	3,237034	15,83711	4,892475	(null)	(null)	

Рисунок 5.3 - Результат работы представления «assel.spisok»

### Процедуры

Служит для добавления нового сотрудника данного учреждения.

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE assel.proc_DobavPeople (
q_id assel.people.p_id%type,
q_fam assel.people.p_fam%type,
q_name assel.people.p_name%type,
q_otch assel.people.p_otch%type,
q_date assel.people.p_date%type,
q_pol_id assel.people.pol_id%type,
q_z_id assel.people.z_id%type,
q_p_address assel.people.p_address%type)
is
begin
insert into assel.people
values (q_id, q_fam, q_name, q_otch, q_date, q_pol_id, q_z_id,
q_p_address);
end proc_DobavPeople;
```

Пример выполнения:

```
begin
assel.proc_DobavPeople (1, 'Zhantleuova', 'Assel', 'Kanatovna',
'01.02.1994', 2, null, '87775480416');
end;
```

Служит для добавления новой должности сотрудника данного учреждения.

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE assel.proc_Zvanie (
q_name assel.zvanie.z_name%type)
is
begin
```

```

insert into assel.zvanie(z_name)
values (q_name);
end proc_Zvanie;
Пример выполнения:
begin
assel.proc_Zvanie(&z_name)
end;

```

Служит для добавления новых данных после проведения очередного опыта.

```

CREATE OR REPLACE PROCEDURE assel.proc_Opit (
q_ID assel.opit_d1.O_ID%type,
q_date assel.opit_d1.O_Date%type,
q_pole assel.opit_d1.Pole_ID%type,
q_ou assel.opit_d1.O_U%type,
q_io assel.opit_d1.O_I0%type,
q_i05 assel.opit_d1.O_I05%type,
q_i00 assel.opit_d1.O_I00%type,
q_i15 assel.opit_d1.O_I15%type,
q_i20 assel.opit_d1.O_I20%type,
q_i25 assel.opit_d1.O_I25%type,
q_i30 assel.opit_d1.O_I30%type,
q_i35 assel.opit_d1.O_I35%type,
q_z_id assel.opit_d1.Z_ID%type,
q_people_id assel.opit_d1.P_ID%type
)
is
begin
insert into assel.opit_d1
values (q_ID, q_date, q_pole, q_ou, q_io, q_i05, q_i00, q_i15,
q_i20, q_i25, q_i30, q_i35, q_z_id, q_people_id );
end proc_Opit;

```

Служит для удаления конкретной информации полученной в ходе выполнения опыта.

```

CREATE OR REPLACE PROCEDURE assel.del_opit_d1(id_id varchar2)
is
begin
DELETE FROM assel.opit_d1 o
where o.o_id=id_id;
end;

```

Служит для удаления конкретной информации полученной в ходе выполнения определенного опыта.

```

CREATE OR REPLACE PROCEDURE assel.del_opit_d1_9(id_id varchar2)
is
begin

```

```
DELETE FROM assel.opit_d1_p o
where o.op_id=id_id;
end;
```

Служит для поиска результатов конкретного опыта. Результат выполнения процедуры «assel.proce\_Find\_Opit» представлен на рисунке 5.4.

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE assel.proce_Find_Opit(id_id varchar2)
is
v_poisk_id assel.opit_d1.o_id%type:=id_id;
v_result varchar2(200);
begin
for cur in(
select o.o_id||' '||o.o_date||' '||o.o_u||'V '||o.o_i0||'A
' ||o.o_i05||'A '||o.o_i00||'A '||o.o_i15||'A '||o.o_i20||'A
' ||o.o_i25||'A '||o.o_i30 r_info
from assel.opit_d1 o
where o.o_id like (v_poisk_id||'%')
)
loop
v_result:=''; v_result:=cur.r_info;
dbms_output.put_line(v_result);
end loop;
end proce_Find_Opit;

begin
assel.proce_Find_Opit('57-10');
end;
```

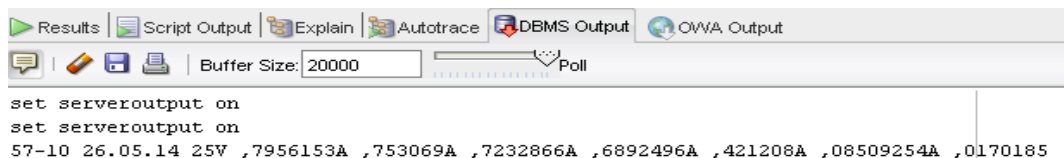


Рисунок 5.4 - Результат работы процедуры «assel.proce\_Find\_Opit»

## 6 Описание интерфейса. Работа с приложением

Интерфейс данного приложения очень удобен для использования. С приложением могут работать два вида пользователей: пользователь, администратор. Администратору предоставлены все права, а пользователи могут только просматривать информацию.

После запуска приложения открывается первая форма - форма входа (Рисунок 6.1).

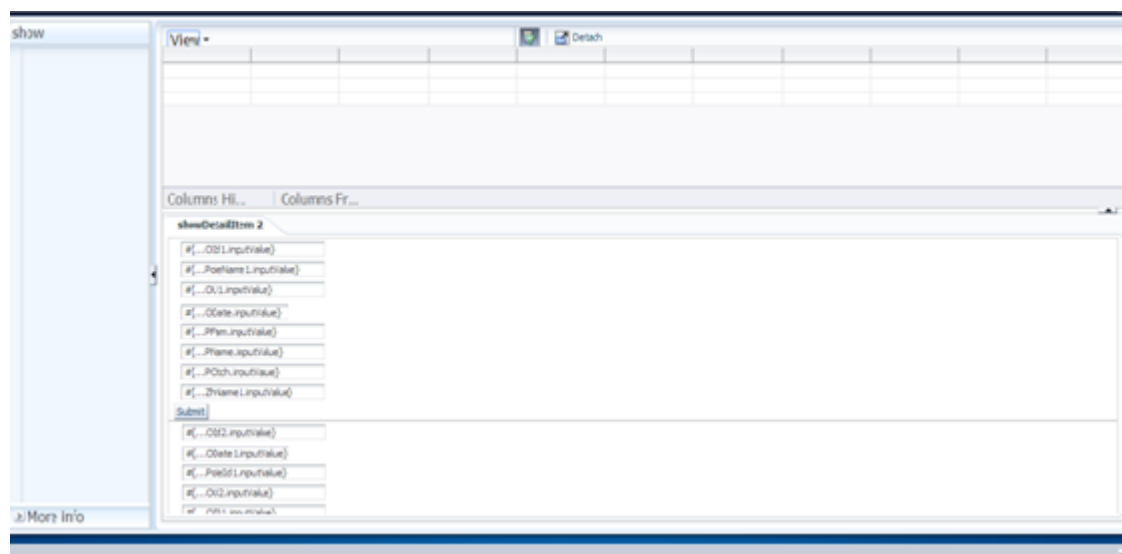


Рисунок 6.1 - Главная форма

Кнопки для выполнения операций: добавление, удаление, откат, изменение представлены на рисунке 6.2.

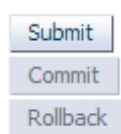


Рисунок 6.2 - Кнопки для добавления, удаления и сохранения данных.

## **7 Безопасность жизнедеятельности**

### **7.1 Анализ потенциально опасных и вредных факторов**

Трудно найти отрасль науки или техники где не использовались бы компьютеры. Видоизменяя практическую деятельность человека, они породили большое число технических, психофизиологических, медицинских, эргономических проблем, без современного решения которых невозможно полно реализовать потенциальные возможности, как современной вычислительной техники, так и работающего на ней человека.

Операторы ЭВМ, программисты, работающие с компьютерным оборудованием, в течение рабочего дня должны воспринимать большие объемы информации, быстро и адекватно реагировать на ее изменение.

Для предупреждения от возможных заболеваний, утомления и повышения работоспособности оператора необходимо выделить опасные и вредные факторы, причины их возникновения и возможные пути устранения, которые позволят грамотно подойти к организации условий труда программистов и операторов ЭВМ.

Опасными считаются такие факторы, которые могут привести к травмам или летальному исходу.

Вредными называются такие факторы, которые имеют негативное воздействие на человека, и которые могут привести к ухудшению самочувствия и различным заболеваниям, связанными с их воздействием.

#### **7.1.1 Физиологические опасные и вредные факторы**

При работе на ЭВМ, разработке и отладке программного продукта на пользователя постоянно действуют следующие опасные физиологические и вредные факторы:

- широкий спектр излучения от дисплея, который включает в себя рентгеновскую, ультрафиолетовую и инфракрасную области, а также широкий диапазон электромагнитных волн других частот;
- возникновение на экране монитора статических зарядов, заставляющих частички пыли двигаться к ближайшему заземленному предмету (часто им оказывается лицо оператора), а частицы пыли, оказавшиеся на коже, могут привести к различным кожным заболеваниям;
- возможность загрязнения воздуха вредными веществами, пылью, микроорганизмами и положительными ионами (аэроионы);
- повышенный уровень шума на рабочем месте (создается вентиляторами местного охлаждения и электромеханическими устройствами);
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (для питания ПЭВМ используется сеть переменного тока напряжением 220 В);

- отсутствие или недостаточность естественного освещения;
- повышенная яркость света;
- повышенная пульсация светового потока (мерцание изображения);
- несоответствие нормам параметров микроклимата;
- нерациональная организация рабочего места;
- несоответствие эргономических характеристик оборудования нормируемым величинам;
- возникновение пожароопасной обстановки.

### **7.1.2 Психофизиологические опасные и вредные факторы**

Психофизиологические опасные и вредные факторы обуславливают возникновение Синдрома компьютерного состояния пользователя (СКСП), который условно состоит из синдрома длительных статических нагрузок (СДСН), синдрома длительных психологических и зрительных (СДПН и СДЗН соответственно) нагрузок, а так же синдромов запястного канала пользователя (СЗКП) и синдрома нагрузки от излучения компьютера (СНИК):

- длительное пребывание в одном и том же положении, и монотонность движений приводит к так называемому синдрому длительных статических нагрузок, вызывающему мышечные боли и воспалительные процессы;
- большой объем перерабатываемой информации, приводит к значительной нагрузке на глаза и различным заболеваниям (астенопия, головные боли, двоение в глазах и нарушение фокусировки зрения, особенно при неправильной организации производственного освещения);
- нервно-психические нагрузки;
- умственное перенапряжение, которое обусловлено характером решаемых задач (особенно при составлении программ, поиске неисправностей с помощью ЭВМ при дефиците времени и т.д.);
- перенапряжение анализаторов (особенно зрительных) при длительном цикле работы в период пиковых загрузок на вычислительных центрах;
- монотонность труда (особенно оператора систем подготовки исходных данных);
- эмоциональные перегрузки.

### **7.2 Организация рабочего места оператора ЭВМ**

Фактически, как упоминалось выше, синдром компьютерного состояния пользователя (СКСП), условно состоящий из нескольких других синдромов, является основным вредным фактором, с которым следует бороться. Поскольку СКСП является составным, разберем профилактические методы против каждого составляющего его фактора.



## 7.2.1 Профилактика синдрома длительных статических нагрузок (СДСН)

Проектирование рабочих мест ЭВМ относится к числу важных проблем эргономического проектирования в области вычислительной техники. Планировка рабочего места осуществляется на основании ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Оптимальные и допустимые нормы микроклимата, в зависимости от категории работ». Правильная организация рабочего места, может снизить или свести на нет большую часть опасных и вредных факторов, воздействующих на пользователя ЭВМ.

Технический персонал состоит из двух сотрудников: главный технический специалист и оператор работающий непосредственно на ПК. Технический специалист работает 3 раза в неделю по 8 часов. Оператор работает каждый день с ЭВМ.

Существуют определенные эргономические требования, касающиеся обстановки, окружающей рабочее место пользователя ЭВМ, как то - требования к освещенности, уровню шума, температуре окружающей среды, влажности.

Уровень освещенности должен быть обеспечен с учетом создания необходимого контраста между экраном дисплея и окружающей обстановкой, особенностей выполняемых работ и требований пользователя. Необходимо обеспечить уровень освещенности на поверхности стола около 300 - 500 лк. При необходимости, в зависимости от решаемых задач, рабочее место оператора может быть оснащено индивидуальным источником освещения.

Шум, вырабатываемый каким-либо устройством входящим в состав рабочей станции должен учитываться и ограничиваться на уровне, не приводящем к потере внимания оператором на рабочем месте и не мешающем восприятию голоса. В местах, где важно повышенное внимание или возможность общения голосом, максимальный уровень шума ограничен 55 дБ, а для обычных рабочих мест - 60 дБ. Также необходимо учитывать частотный спектр шума и возраст персонала, так как молодыми служащими и, особенно, молодыми женщинами воспринимаются высокочастотные шумы, которые неслышимы пожилыми людьми.

В помещениях при работе с ПК должны соблюдаться следующие климатические условия.

Холодный период года:

- оптимальная температура 24 С°, допустимая температура 26 С°;
- относительная влажность 45 %, допустимая влажность 60%;
- скорость движение воздуха относительная и допустимая 0,05 м/с.

Тёплый период года:

- оптимальная температура 23 С°, допустимая температура 25 С°;
- относительная влажность 50 %, допустимая влажность 55%;
- скорость движение воздуха относительная 0,1 м/с и допустимая 0,1 м/с.

Таким образом, решение проблемы безопасности работы с дисплеем сводится к установлению строгого контроля за соответствием аппаратных и

программных средств, а также условий их эксплуатации эргономическим требованиям.

### 7.2.2 Эргономика дисплея

Для дисплея, основными вредными факторами, угрожающими здоровью человека, являются:

- производимое ими электромагнитное излучение;
- некачественность создаваемого на экране изображения.

Первый фактор является неотъемлемой частью дисплеев с электронно-лучевыми трубками (ЭЛТ). Дисплеи генерируют как ионизирующее, так и не ионизирующее излучение. Ионизирующее излучение включает рентгеновские и ультрафиолетовые лучи и способно нарушить химические связи в клетках человеческого организма, однако большинство ученых признает, что этот вид электромагнитного излучения не представляет для человека опасности, поскольку его уровень достаточно невелик и в основном поглощается покрытием экрана.

Не ионизирующее излучение представляет собой электромагнитные волны сверхнизких частот.

Второй фактор характерен для любых типов дисплеев, будь то дисплеи с ЭЛТ или с основой на жидких кристаллах.

Качество формируемого изображения можно оценивать по различным параметрам:

- размер видимого изображения на экране монитора. Эргономические стандарты предписывают, чтобы размер видимого изображения на экране был не менее 14" по диагонали. Производители мониторов предлагают на сегодняшний день выбор мониторов с диагоналями 14", 15", 17", 21" и более;

- частота обновления изображения на экране. Низкая частота обновления приводит к мерцанию изображения, что в свою очередь приводит к раздражению и быстрому уставанию глаз. Современные эргономические стандарты требуют, чтобы частота обновления была не менее 70 Гц;

- инертность дисплея. Для дисплеев с ЭЛТ инертность определяется свойствами люминесцентного покрытия. Для таких дисплеев показатель инертности определяет необходимую частоту обновления изображения, и чем он меньше, тем более высокая должна быть частота обновления. Для дисплеев на жидких кристаллах (ЖКД) характерна очень высокая инертность, особенно для ЖКД с пассивной матрицей, поэтому быстро меняющееся изображение становится смазанным, что сильно затрудняет работу и требует повышенного напряжения зрительной системы. Решением проблемы смазанного изображения является использование более совершенных и более дорогих ЖКД с активной матрицей. На сегодняшний день они являются самыми безвредными для здоровья человека, так обеспечивают стабильность изображения и у них отсутствует электромагнитное излучение.

Кроме указанных выше требований к физическим характеристикам дисплея, эргономические стандарты ISO 9241, ANSI/HFS 100-1988 и «Правила об охране здоровья и безопасности труда при работе с графическими дисплеями» накладывают дополнительные ограничения и требования к дисплеям, окружающей обстановке и организации труда работающего:

- символы на экране должны быть четкими и легко распознаваемыми;
- яркость и контраст между символами и фоном должны легко корректироваться пользователем;
- экран должен легко поворачиваться и наклоняться, чтобы принять удобное для пользователя положение;
- пользователю должна быть предоставлена возможность использовать отдельную подставку под дисплей или регулируемый стол;
- на экране дисплея не должно быть бликов и отражений, вызывающих неудобства для пользователя.

Все эти меры позволят снизить риск развития синдрома длительных зрительных нагрузок (СДЗН).

### **7.2.3 Эргономика устройств ввода информации**

Устройства ввода информации, такие как клавиатура и мышь, также являются источником серьезной опасности. С работой на клавиатуре связана целая группа заболеваний, объединенная под общим названием - повреждения, вызванные повторяющимися нагрузками (RSI).

Проблема заболеваний связанных с СЗКП действительно является актуальной, особенно в развитых странах, где компьютеры получили широкое распространение в различных сферах человеческой деятельности.

Пользователи компьютеров могут уменьшить риск заболевания, предприняв некоторые шаги по улучшению эргономичности своего рабочего места и переходу на особый, здоровый стиль работы, который включает правильное положение работающего и тщательное планирование своего рабочего времени.

Рабочее место должно удовлетворять всем требованиям, изложенным в разделе «Эргономика монитора», кроме того эргономические стандарты накладывают дополнительные требования к положению работающего и геометрическим параметрам рабочего места :

- угол между плечом и предплечьем должен быть от  $70^{\circ}$  до  $135^{\circ}$ ;
- угол между торсом и бедром должен быть от  $90^{\circ}$  до  $100^{\circ}$ ;
- угол между верхней и нижней частью ноги должен быть от  $60^{\circ}$  до  $100^{\circ}$ ;
- ступни должны полностью стоять на полу;
- кресло должно быть регулируемое по высоте и наклону спинки;
- кресло должно быть на колесах, чтобы можно было легко сменить позицию перед терминалом;
- для обычного человека, высота стола, в среднем, 65-75см;

- при работе с клавиатурой, кисти рук должны быть на весу и не должны быть согнуты вверх, вниз или в другие стороны. Руки должны двигать кисти по клавиатуре, вместо того, чтобы держать кисти неподвижно и ударять по клавишам пальцами;

- при работе с клавиатурой не надо сильно ударять по клавишам, надо просто плавно нажимать на них;

- если необходимо нажать две клавиши одновременно, лучше использовать две руки.

По результатам многих исследований, при активной работе, рекомендуется каждый час делать перерыв на 10-15 минут. Это время надо просто не работать с клавиатурой. Во время перерыва желательно выполнить ряд упражнений, которые в дальнейшем облегчат работу и снизят риск развития СЗКП.

#### 7.2.4 Оптимальный режим работы

Среднестатистический пользователь выполняет работу средней тяжести с плотностью воспринимаемых сигналов 75 - 175 в час. Для обеспечения комфортных условий труда предусматривается анализ рациональной организации умственного труда и выбор рационального труда и отдыха. В создании оптимальных условий для умственного труда большую роль играет его правильная организация. Важным условием для высокой работоспособности является определенный ритм работы. Ритмичный труд формируют определенный стереотип, который помогает организму работающего человека экономно расходовать энергию. Разным людям присущ различный ритм работы. Он отображен на рисунке 7.1.



Рисунок 7.1 - График рациональной организации умственного труда

Очень важно соблюдать правильное (прямое) положение тела при сидении за столом во время работы.

Для снижения вредного воздействия на пользователя рекомендуется включить в восьми часовой рабочий день перерывы для отдыха общей продолжительностью 50 минут. Известно, что через 2 часа работы, утомление

начинает резко возрастать, поэтому предлагается такое расписание перерывов на отдых:

- час работы - 10 минут отдыха;
- 2 часа работы - 30 минут перерыв на обед;
- 2 часа работы - 10 минут отдыха;
- 2 часа работы - окончание работы.

Во время перерывов рекомендуется выполнять упражнения, включающие в себя шаги на месте, приседания, движения головой, сгибания и разгибание рук, наклоны и повороты туловища, для снятия утомления с туловища и ног, для улучшения кровообращения в области спины и живота, для предотвращения отечности, застоя крови и лимфообращения.

### 7.3 Анализ условий труда

#### 7.3.1 Вид и характеристики используемого оборудования

##### *Персональный компьютер*

Технические характеристики устройства:

- персональный компьютер Intel Pentium 4 2400MHz/Asus P4S533 MX UAYZ(SIS651+SB+VGA)/256MB DDR/30 Gb IDE Seagate/FDD/k/m/p/SP/CD 17” LG L1720 0.26dpi;
- габариты: 1000x750x1000(персональный компьютер + стол);
- электропитание: переменное напряжение 220-250 В, частотой 50 Гц. Мощность 300 Вт.

#### 7.3.2 Рабочее место, виды работ

Параметры:

- выполняемая работа относится к категории легких работ (категория Ia), выполняемых в сидячем положении (ГОСТ 12.2.032-78 «Рабочее место при выполнении работы сидя»);
- высота рабочей поверхности: 725 мм, высота сиденья: 420 мм, данные указаны в таблице 7.1;
- размер различаемых в процессе работы объектов указаны в таблице 7.2;
- число работников: 1.

Т а б л и ц а 7 . 1 - Разряд зрительной работы

Наименование работ	Класс работ	Пол работника	Высота рабочей поверхности	Высота сиденья
Легкие работы (конторская работа)	Класс Ia (в сидячем положении)	Мужской, женский	725 мм	420 мм

Т а б л и ц а 7.2 - Виды работ

Размер минимального различаемого объекта	Расстояние от объекта до глаз работника	Разряд зрительной работы
1 - 10 мм	500 мм	V

### 7.3.3 Расчет помещения

Параметры:

- здание - университет, расположено в городе Алматы (черта города). Здание пятиэтажное;
- рабочее помещение находится на третьем этаже здания;
- размеры рабочего помещения (комнаты): длина  $l = 5 м$ , ширина  $s = 3 м$ , высота  $h = 3 м$ ;
- остекление помещения - двойное (одно окно размером 2000x1800мм) без стального переплетения;
- внутренняя отделка стен - светлая;
- помещение по зрительным условиям работы относится к IV разряду (размер различаемых при работе предметов от 1 до 10 мм и выше);
- режим работы (продолжительность рабочего дня): 9<sup>00</sup> - 18<sup>00</sup>;

План помещения представлен в приложении А.

План рабочего помещения:

- здание относится к I степени огнестойкости (СНиП РК 2.02-05-2002 «Пожарная безопасность зданий и сооружений») таблица 7.3;
- общая площадь помещения 15 м<sup>2</sup>. Площадь, занимаемая оборудованием и мебелью 3,5 м<sup>2</sup>.

Т а б л и ц а 7.3. - Конструктивная характеристика зданий в зависимости от их степени огнестойкости

Степень огнестойкости	Конструктивные характеристики
I	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных материалов, бетона или железобетона с применением листовых или плитных негорючих материалов

## 7.4 Расчет освещения, системы кондиционирования

### 7.4.1 Расчет естественного освещения

Рассчитаем площадь боковых световых проемов помещения лаборатории, необходимую для создания нормируемой освещенности на рабочем месте [5].

Помещение имеет размеры: длина  $l = 5 м$ , ширина  $s = 3 м$ , высота  $h = 3 м$ . Высота рабочей поверхности над уровнем пола - 0,725 м, окна начинаются с высоты 1 м, высота окна 1,8 м.

Рабочее помещение находится в IV часовом поясе - город Алматы. Напротив здания университета здание на расстоянии в 1,5 раза больше чем само здание.

Рабочее место расположено в 1,5 м от наружной стены помещения, где проектируем оконные проемы. Минимальная освещенность будет в точке, отстоящей на расстояние 3 м от оконного проема.

Общую площадь окон  $S_0$ , м<sup>2</sup> определим по формуле

$$100 \cdot \frac{S_0}{S_n} = \frac{e_n \cdot \eta_0}{\tau_0 \cdot r_1} \cdot k_{зд} \cdot k_3, \quad (7.1)$$

$$S_0 = \frac{S_n \cdot e_n \cdot \eta_0 \cdot k_{зд} \cdot k_3}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} \quad (7.2)$$

где  $S_n$  - площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$e_n$  - нормированное значение КЕО;

$k_3 = 1,2$  - коэффициент запаса;

$\tau_0$  - общий коэффициент светопропускания;

$\eta_0$  - световая характеристика окон;

$k_{зд}$  - коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями;

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

Нормативное значение КЕО

$$e_n^{IV} = e_n \cdot m \cdot c \quad (7.3)$$

где  $m=0,9$ ;

$c=0,75$  - для IV часового пояса;

$e_n=1,2$  для работ средней точности IV подразряда.

$$e_n^{IV} = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 0,81$$

Общий коэффициент светопропускания равный

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \quad (7.4)$$

$$\tau_0 = 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,38$$

Отношение длины  $L=5$  м комнаты к глубине  $B=3$  м наиболее удаленной точки от окна равно

$$\frac{L}{B} = \frac{5}{3} = 1,67$$

Высота от уровня рабочей поверхности до верха окна

$$h_1 = 2,8 - 0,725 = 2,075 \text{ м}$$

Найдем отношение ширины помещения к высоте от уровня рабочей поверхности до верха окна равно

$$\frac{B}{h_1} = \frac{3}{2,075} = 1,45$$

Отсюда  $\eta_0 = 10,5$

Отношение

$$\frac{l}{B} = \frac{3}{3} = 1$$

Средний коэффициент отражения в помещении  $\rho_{CP} = 0,5$ , принимаем одностороннее боковое освещение. Тогда  $r_1 = 1,5$

Найдем  $k_{зд}$  затеняющее здание находится на расстоянии в соотношении  $p: H=2$ , то  $k_{зд}=1,1$

Вычислим общую площадь окон

$$S_0 = \frac{15 \cdot 0,81 \cdot 10,5 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{100 \cdot 0,38 \cdot 1,5} = 2,95 \text{ м}^2$$

Из результата видно, что предусмотренные оконные проемы соответствуют нормативам естественного освещения.

#### 7.4.2 Расчет системы кондиционирования

Ниже представлен расчет системы кондиционирования в помещении лаборатории. Кондиционирование обеспечит соответствие климата в рабочем помещении нормативам.

Количество приточного воздуха  $L_{пр}, \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$  определяем по формуле



$$L_{\text{ПР}} = \frac{Q_{\text{ИЗБ}}}{c \cdot \rho_{\text{ПР}} \cdot (t_{\text{ВЫГ}} - t_{\text{ПР}})} \quad (7.5)$$

где  $Q_{\text{ИЗБ}}$  - избыточное выделение явной теплоты,  $\frac{\text{кДж}}{\text{ч}}$ ;

$c$  - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, равная  $1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ;

$\rho_{\text{ПР}}$  - плотность поступающего в помещение воздуха, равная  $1,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ;

$t_{\text{ВЫГ}}$  - температура удаляемого из помещения за пределы рабочей или обслуживаемой зоны,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{\text{ПР}}$  - температура приточного воздуха,  $^\circ\text{C}$ ;

Температура удаляемого из помещения воздуха  $t_{\text{ВЫГ}}$ ,  $^\circ\text{C}$ , определяется по формуле

$$t_{\text{ВЫГ}} = t_{\text{РЗ}} + \Delta t \cdot (H - z) \quad (7.6)$$

где  $t_{\text{РЗ}}$  - температура в рабочей зоне, которая не должна превышать допустимую по нормам ( $t_{\text{РЗ}} \leq t_{\text{ДОП}}$ ),  $^\circ\text{C}$ . Поскольку расчет производится для теплого периода года, то примем  $t_{\text{РЗ}} = 22^\circ\text{C}$ ;

$\Delta t$  - температурный градиент по высоте помещения ( $\Delta t = 0,5 - 1,5$ )  $^\circ\text{C}$ ;

$H$  - расстояние от пола до центра вытяжных проемов (кондиционера), м. Внутренняя часть кондиционера расположена на высоте  $H=2,5$  м;

$z$  - высота рабочей зоны, м.

$$t_{\text{ВЫГ}} = 22 + 1,2 \cdot (2,5 - 3) = 21,4^\circ\text{C}$$

Температура приточного воздуха ( $t_{\text{ПР}}$ ) при наличии при наличии избытка явной теплоты должна быть на  $5-7$   $^\circ\text{C}$  ниже температуры воздуха в рабочей зоне.

$$t_{\text{ПР}} = 22 - 7 = 15^\circ\text{C}$$

Величину избыточного выделения явной теплоты  $O_{\text{ИЗБ}}$  находят на основании баланса теплоты в помещении по формуле

$$O_{\text{ИЗБ}} = \sum Q - \sum Q_{\text{УХ}} \quad (7.7)$$

где  $\sum Q$  - суммарное количество поступающей в помещение явной теплоты;  
 $\sum Q_{vx}$  - суммарное количество уходящей из помещения теплоты (за счет теплопотерь ограждениями, нагрева поступающего в помещение воздуха и т. п.).

Основными источниками избыточного тепла являются электроустановки, светильники, промышленные печи, люди и др. Кроме того необходимо учитывать теплопоступления от солнечной радиации. В данном помещении тепловыделением электронного оборудования можно пренебречь. Поэтому учитываем тепловыделения от искусственного освещения, от людей, количество тепла, поступающего в помещение через окна от солнечной радиации.

Тепловыделения от искусственного освещения  $Q_2$ , рассчитывают, предполагая, что практически вся затрачиваемая энергия в конечном счете преобразуется в тепло, по формуле

$$Q_2 = N \quad (7.8)$$

где  $N$  - расходуемая мощность светильников, Вт.

$$Q_2 = 5 \times 65 = 325 \text{ Вт}$$

Тепловыделения от людей  $Q_3$  определяют по формуле

$$Q_3 = n \cdot q_q \quad (7.9)$$

где  $n$  - число работающих;

$q_q$  - количество тепла, выделяемое одним человеком, Вт (Таблица 7.4).

Т а б л и ц а 7.4 - Количество тепла, выделяемое одним человеком в зависимости от категории работ и температуры окружающей среды

Категория работ	Тепло, Вт			
	Полное		Явное	
	при 10 <sup>0</sup> С	при 35 <sup>0</sup> С	при 10 <sup>0</sup> С	при 35 <sup>0</sup> С
Легкая	180	145	150	5

$$Q_3 = 1 \cdot 145 = 145 \text{ Вт}$$

Количество тепла, поступающего в помещение от солнечной радиации  $Q_{ост.рад}$ , определяют по формуле

$$Q_{OCT.PAD} = F_{OCT} \cdot q_{OCT} \cdot A_{OCT} \quad (7.10)$$

Для покрытий

$$Q_{П.РАД} = F_n \cdot q_n \cdot k_n \quad (7.11)$$

где  $F_{OCT}$  и  $F_n$  - площадь поверхности и покрытия,  $m^2$ ;

$q_{OCT}$  и  $q_n$  - теплопоступления через  $1 m^2$  поверхности остекления и поверхности покрытия, при коэффициенте теплопередачи, равном

$$1 \frac{Вт}{m^2 \cdot ^\circ C}, \frac{Вт}{m^2};$$

$A_{OCT}$  - коэффициент остекления;

$k_n$  - коэффициент теплопередачи покрытия,  $\frac{Вт}{m^2 \cdot ^\circ C}$ ;

Значение  $q_{OCT}$  в зависимости от географической ориентации поверхности и характеристики окон или фонарей принимается в пределах 70- 210, а коэффициента  $A_{OCT}$  в зависимости от вида остекления и его солнцезащитных свойств - в пределах 0,25 - 1,25, средние значения теплопоступления от солнечной радиации через покрытие в зависимости от географической широты и вида покрытия принимают в пределах 6 - 24.

$$F_{OCT} = 2 \cdot 1,8 = 3,6 m^2$$

Окно рабочего помещения направлено строго на юг, поэтому примем значение  $q_{OCT}$  равным  $170 \frac{Вт}{m^2 \cdot ^\circ C}$ . Поскольку остекление образовано светлым стеклом и без стального переплетения, то примем  $A_{OCT}=0,35$ .

$$Q_{OCT.PAD} = 3,6 \cdot 170 \cdot 0,35 = 214,2 Вт$$

Среднее значение теплопоступления для покрытия с учетом географической широты примем равным  $Q_{П.РАД} = 18 Вт$ .

Потери тепла из помещения  $Q_{VX}$ , кВт через стены двери, окна оценивают ориентировочно по формуле

$$Q_{VX} = \frac{\lambda \cdot S \cdot (t_{ВЫТ} - t_{ПР})}{\delta} \quad (7.12)$$

где  $\lambda$  - теплопроводность стен,  $\frac{Вт}{m \cdot ^\circ C}$ ;

S - площадь, м<sup>2</sup>;

δ - толщина стен, м.

Стены рабочего помещения изготовлены из тяжелого бетона М600, теплопроводность которого равна  $1,2 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$ . Толщина стен  $\delta = 0,5 м$ .

$$Q_{вх} = \frac{1,2 \cdot 15 \cdot (21,4 - 15)}{0,5} = 230,4 Вт$$

Вычислим суммарное количество поступающей в помещение явной теплоты

$$\sum Q = Q_2 + Q_3 + Q_{ОСТ.РАД} + Q_{н.РАД} \quad (7.13)$$

$$\sum Q = 325 + 145_3 + 214,2 + 18 = 702,2 Вт$$

Вычислим величину избыточного выделения явной теплоты

$$Q_{ИЗБ} = 702,2 - 230,4 = 471,8 Вт$$

Вычислим количество приточного воздуха

$$L_{пр} = \frac{471,8}{1 \cdot 1,2 \cdot (24,1 - 15)} = 43,63 \frac{м^3}{ч}$$

Исходя из полученных данных расчета в рабочем помещении устанавливается кондиционер: Polaris PS-7 - сплит-система настенного типа (кондиционер), оснащена японским компрессором и высококачественными комплектующими для долгой и бесперебойной работы.

Модель имеет регулируемые створки, обеспечивающие циркуляцию воздуха по всему помещению.

- режим охлаждения - 2200 Вт;
- режим обогрева - 2400Вт;
- расход воздуха - до 400 м<sup>3</sup>/час;
- уровень шума < 40 Дб;
- габариты внутреннего блока - 785x260x175 мм, вес - 8,5 кг (внутренний блок), 27 кг (внешний блок);
- рассчитан на помещение площадью до 24 м<sup>2</sup>.

## 8 Экономическая часть

### 8.1 Предметная область базы данных и её разработка

В данной дипломной работе разработана удалённая база данных и приложение-клиент для доступа к электронным источникам литературы, содержащихся на жёстком диске сервера предприятия в виде файлов и пакетов фалов. Архитектура клиент-сервер, используемая при реализации поставленной задачи на данный момент является наиболее прогрессивной. Она даёт возможность разделить задачу на две подзадачи: разработка собственно удалённой базы данных, физически расположенной на сервере и управляемой СУБД, и приложения, осуществляющего доступ к данной базе данных при помощи SQL-запросов и располагающееся на рабочих станциях пользователей сети. При такой реализации нагрузка также распределяется между сервером и рабочими станциями, что позволяет увеличить скорость работы программы.

Разработанная в ходе дипломной работы база данных позволяет увеличить скорость поиска и доступа пользователя к необходимым данным, позволяет упорядочить и систематизировать их. А это в свою очередь может повлиять на производительность труда пользователя в примерно в 3 - 4 раза, которому не надо тратить большое количество времени на поиск необходимой информации в подкаталогах и файлах сервера.

Разработка и внедрение программного продукта состоит из 4 основных этапов:

- этап моделирование;
- этап написания кода - программирование;
- этап тестирования;
- этап внедрения.

#### *Моделирование*

Составление модели программного обеспечения. Данный этап включает в себя разработку принципов работы программного обеспечения: определение алгоритмов, основных компонентов и их назначения, проработку интерфейсов взаимодействия между компонентами системы, проработку внешнего, удобного для пользователя интерфейса, определение используемых технологий, оценку системных требований для программного обеспечения.

#### *Программирование*

На данном этапе будет осуществляться описание разработанной на первом этапе модели с помощью алгоритмических языков программирования.

#### *Тестирование ПО*

На данном этапе будет производиться тестирование разработанного ПО, выявление ошибок реализации, будут рассмотрены принципиальные схемы

внедрения ПО. Также, по ходу данного этапа будет производиться исправление найденных ошибок.

### *Внедрение ПО*

В рамках данной выпускной работы будет производиться внедрение разработанного программного обеспечения.

## **8.2 Трудовые ресурсы, используемые в работе**

В работе задействованы:

- руководитель - определение темы дипломной работы, постановка задачи, разработка основных алгоритмов;
- инженер-разработчик - разработка алгоритмов и программирование, проектирование базы данных, сопровождение и инструктаж персонала сопровождения;
- консультанты по экономической части и по части ОБЖД.

Количество сотрудников по каждому пункту определено в таблице 8.1.

Т а б л и ц а 8 . 1 - Количество задействованных в проекте работников, и их заработная плата

Исполнитель	Количество, человек	Месячная заработная плата, тенге
Руководитель	1	90000
Консультант по части "Экономика"	1	60000
Консультант по части "Безопасность жизнедеятельности"	1	60000
Инженер-разработчик	1	120000
Итого	4	330000

## **8.3 Расчет стоимости по проектированию и разработке**

Разработка многомодульного программного продукта - это сложный и трудоемкий процесс, требующий наряду с интеллектуальными, техническими затратами и финансовыми затратами. Поэтому необходимым является проведение расчета стоимости этой разработки. Затраты на разработку данного программного комплекса определяется по формуле

$$C = \text{ФОТ} + C_H + A + Э + C_{np} + H \quad (8.1)$$

где ФОТ - фонд оплаты труда;

$C_H$  - социальный налог;

A - амортизационные отчисления;

Э - затраты на электроэнергию;

$C_{пр}$  - прочие расходы;

Н - накладные расходы.

Необходимый фонд оплаты труда рассчитывается по формуле

$$\text{ФОТ} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} \quad (8.2)$$

где  $Z_{\text{осн}}$  - основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$  - дополнительная заработная плата.

Труд сотрудников института, задействованных в работе, оплачивается согласно положению о заработной плате АУЭС, труд программиста-разработчика принят условно, на договорной основе в размере 110000 тенге.

Базовый показатель для определения составляющих затрат труда вычисляется по формуле

$$Q = q \cdot c \quad (8.3)$$

где Q - условное число команд;

$q=1500$  - коэффициент, учитывающий условное число команд в зависимости от типа задачи;

$c=1,15$  - коэффициент, учитывающий новизну и сложность программы.

$$Q = 1500 \cdot 1,15 = 1725$$

Выбрать значение коэффициента q можно из таблицы 8.2.

Т а б л и ц а 8.2 - Значения коэффициента q

Тип задачи	Пределы изменений коэффициента
Задачи учета	От 1400 до 1500
Задачи оперативного управления	От 1500 до 1700
Задачи планирования	от 3000 до 3500
Много вариантные задачи	от 4500 до 5000
Комплексные задачи	от 5000 до 5500

Программные продукты по степени новизны может быть отнесены к одной из 4-х групп:

- группа А - разработка принципиально новых задач;
- группа Б - разработка оригинальных программ;
- группа В - разработка программ с использованием типовых решений;
- группа Г - разовая типовая задача.

Коэффициент с определяется из таблицы 8.3, на пересечении групп сложности и степени новизны.

Т а б л и ц а 8.3 - Коэффициенты расчета трудоемкости

Язык программирования	Группа сложности	Степень новизны				Коэффициент Т В
		А	Б	В	Г	
Высокого уровня	1	1,38	1,26	1,15	0,69	1,2
	2	1,30	1,19	1,08	0,65	1,35
	3	1,20	1,10	1,00	0,60	1,5
Низкого уровня	1	1,58	1,45	1,32	0,79	1,2
	2	1,49	1,37	1,24	0,74	1,35
	3	1,38	1,26	1,15	0,69	1,5

Далее необходимо рассчитать время на создание программного продукта. График выполнения работ по разработке программного продукта представлен в таблице 8.4.

Т а б л и ц а 8.4 - График выполненных работ по разработке проекта

№ этапа	Обозначение времени данного этапа	Содержание этапа
1	Т <sub>по</sub>	Подготовка описания задачи.
2	Т <sub>о</sub>	Описание задачи.
3	Т <sub>а</sub>	Разработка алгоритма.
4	Т <sub>бс</sub>	Разработка блок-схемы алгоритма.
5	Т <sub>н</sub>	Написание программы на языке Oracle.
6	Т <sub>п</sub>	Набивка программы.
7	Т <sub>от</sub>	Отладка и тестирование программы.
8	Т <sub>д</sub>	Оформление документации, инструкции пользователю, пояснительной записки.
9	Т <sub>э</sub>	Подготовка раздела “Экономика”
10	Т <sub>бж</sub>	Подготовка раздела “БЖД”

Так как участники, задействованные в проекте, работают в различные промежутки времени, в течение которого реализуется проект, необходимо произвести расчет дневной и почасовой оплаты труда.

Заработная плата каждого работника за один рабочий день рассчитывается по формуле

$$D = \frac{O}{n} \quad (8.4)$$

где O - оклад работника в тенге;



n - количество дней в рабочем месяце (это 24 дня - шестидневная рабочая неделя):

- для руководителя

$$D = \frac{90000}{24} = 3750 \text{ тенге/день};$$

- для консультанта по части “Экономика”

$$D = \frac{60000}{24} = 2500 \text{ тенге/день};$$

- для консультанта по части “БЖД”

$$D = \frac{60000}{24} = 2500 \text{ тенге/день};$$

- для инженера разработчика

$$D = \frac{120000}{24} = 5000 \text{ тенге/день}.$$

Заработная плата за один час рассчитывается по формуле

$$H = \frac{D}{z} \quad (8.5)$$

H

где D - заработная плата работника за один рабочий день;

z - количество часов рабочего дня (8 часов):

- для руководителя

$$H = \frac{3750}{8} = 468,75 \text{ тенге/час};$$

- для консультанта по части “Экономика”

$$H = \frac{2500}{8} = 312,5 \text{ тенге/час};$$

- для консультанта по части “БЖД”

$$H = \frac{2500}{8} = 312,5 \text{ тенге/час};$$

- для инженера разработчика

$$H = \frac{5000}{8} = 625 \text{ тенге/час}.$$

Время рассчитывается в человеко-часах, причем  $T_{ПЗ}$  берется по фактически отработанному времени, а время остальных этапов определяется расчётно, по условному числу команд  $Q$ .

Определяем время, затраченное на каждый этап создания программного продукта:

-  $T_{по}$  (время на подготовку описания задачи), берется по факту и составляет (от 3-х до 5-ти дней по 8 часов) - 32 чел-час;

-  $T_o$  (время на описание задачи ) определяется по формуле

$$T_o = Q \cdot B / (50 \cdot K) \quad (8.6)$$

где  $B=1,2$  - коэффициент учета изменений задачи, коэффициент  $B$  в зависимости от сложности задачи и числа изменений выбирается в интервале от 1,2 до 1,5 (Таблица 8.5);

$K=1$ - коэффициент, учитывающий квалификацию программиста.

$$T_o = \frac{1725 \cdot 1,2}{50 \cdot 1} = 41,4 \text{ чел/час}$$

Т а б л и ц а 8 . 5 - Коэффициенты квалификации программиста

Опыт работы	Коэффициент квалификации
До двух лет	0.8
2-3 года	1
3-5 лет	1.1 - 1.2
5-7 лет	1.3 - 1.4
более 7 лет	1.5 - 1.6

-  $T_a$  (время на разработку алгоритма) рассчитываем по формуле

$$T_a = \frac{q}{50 \cdot L} \quad (8.7)$$

$$T_{оз} = \frac{1725}{50 \cdot 1} = 34,5 \text{ чел/час}$$

-  $T_{бс}$  (время на разработку блок - схемы ) определяется аналогично  $T_a$

$$T_{лс} = 34,5 \text{ чел/час}$$

-  $T_n$  (время написания программы на языке программирования Oracle)

$$T_{оз} = \frac{1750 \cdot 1,5}{50 \cdot 1} = 52,5 \text{ чел/час}$$

-  $T_p$  (время набивки программы) определяется по формуле

$$T_{\Pi} = Q / 50 = 1725/50 = 34,5 \text{ чел/час}$$

-  $T_{\text{от}}$  (время отладки и тестирования программы) определяется по формуле

$$T_{\text{от}} = \frac{1725 \cdot 4,2}{50 \cdot 1} = 144,9 \text{ чел/час}$$

-  $T_{\text{д}}$  (время на составление технической документации), берется по факту и составляет (от 3-х до 5-ти дней по 8 часов)

$$T_{\text{д}} = 24 \text{ чел/час}$$

-  $T_{\text{э}}, T_{\text{БЖ}}$  (время на подготовку разделов Экономика и БЖД), берется по факту и составляет (от 7-и до 10-ти дней по 8 часов)

$$T_{\text{э}} = T_{\text{БЖ}} = 50 \text{ чел/час}$$

- Так как в проекте задействованы руководители, заработная плата которых отличается, то необходимо рассчитать время  $T_{\text{РВК}}$ . Время берется среднее и оно равно: 22 чел-час.

Суммарные затраты труда рассчитываются как сумма составных затрат труда по формуле

$$T = T_{\text{по}} + T_{\text{о}} + T_{\text{а}} + T_{\text{бс}} + T_{\text{н}} + T_{\text{п}} + T_{\text{от}} + T_{\text{д}} + T_{\text{э}} + T_{\text{БЖ}} \quad (8.8)$$

$$T = 32 + 41,4 + 34,5 + 34,5 + 52,5 + 34,5 + 144,9 + 24 + 100 = 498,3 \text{ чел/час}$$

Таким образом, суммарная основная заработная плата составит

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{ИНЖ}} + Z_{\text{РВК}} \quad (8.9)$$

$$Z_{\text{осн}} = 498,3 \cdot 625 + 2 \cdot 312,5 \cdot 22 + 80 \cdot 468,75 = 362687,5 \text{ тенге}$$

Дополнительная заработная плата в среднем определяется в размере 10% от основной заработной платы и рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} \cdot 10\% \quad (8.10)$$

$$Z_{\text{доп}} = 362687,5 \cdot 0,1 = 36268,75 \text{ тенге}$$

Общий фонд оплаты труда согласно формуле 8.2

ФОТ=398956,3 тенге

Социальный налог составляет 11% от ФОТ и рассчитывается по формуле

$$C_n = (\text{ФОТ} - \text{ПО}) \cdot 11\% \quad (8.11)$$

где ПО (пенсионные отчисления) составляют 10% от ФОТ и рассчитываются по формуле

$$\text{ПО} = \text{ФОТ} \cdot 10\% \quad (8.12)$$

Размер пенсионных отчислений согласно формуле 8.12 составляет

$$\text{ПО} = 398956,3 \cdot 0,1 = 39895,63 \text{ тенге}$$

Отчисления по социальному налогу согласно формуле 8.11

$$C_n = 359060,67 \cdot 0,11 = 39496,7 \text{ тенге}$$

#### 8.4 Расчет затрат на амортизацию

Амортизационные отчисления производятся по установленным нормам амортизации, выражаются, в процентах к балансовой стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$A = \frac{C_{\text{обор}} \cdot H_A \cdot N}{100 \cdot 12 \cdot t} \quad (8.13)$$

где  $H_A$  - норма амортизации;

$C_{\text{обор}}$  - первоначальная стоимость оборудования;

$N$  - количество дней на выполнение работ;

$t$  - общее время использования персонального компьютера.

Норма амортизации  $H_A$ , рассчитывается по формуле

$$H_A = \frac{C_{\text{обор}} - C_{\text{ликв}}}{T_{\text{норм}} \cdot C_{\text{обор}}} \cdot 100\% \quad (8.14)$$

где  $C_{\text{ликв}} = 0,05252 \cdot 127000 = 6670$  тенге - ликвидационная стоимость, составляет 5,252% от стоимости оборудования;

$T_{\text{норм}}$  - нормативный срок службы (для персонального компьютера - 4 года).

Общее время использования персонального компьютера учитывает лишь время работы на компьютере и рассчитывается по формуле

$$T = T_a + T_{bc} + T_H + T_{п} + T_{от} \quad (8.15)$$

Стоимость оборудования представлена в таблице 8.6.

Т а б л и ц а 8 . 6 - Оборудование необходимое для разработки БД

Наименование	Модель	Стоимость
Процессор	Asus Eee Box EB1037	90000
Монитор	Acer G236HLHbid	30 000
Клавиатура	Logitech K120	2000
Компьютерная мышь	Corsair Raptor M30	5000

$$H_A = \frac{127000 - 6670}{4 \cdot 127000} * 100 = 23,69 \%,$$

$$A = \frac{127000 * 23,69 * 498,3}{100 * 12 * 300,9} = 4152 \text{ тенге}$$

Затраты на электроэнергию вычисляется по формуле

$$\mathcal{E} = M \cdot k_3 \cdot T \cdot C_{кВт-ч} \quad (8.16)$$

где  $M$  - мощность ЭВМ (600 Вт=0,6 кВт);

$k_3$  - коэффициент загрузки (0,8);

$C_{кВт-ч}$  - 14,935 тенге- стоимость 1 кВт-час электроэнергии;

$T$  - время работы

$$\mathcal{E} = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 14,935 \cdot 300,9 = 2157 \text{ тенге}$$

Расходы на материалы и комплектующие, используемые в процессе написания программного продукта ( $C_{мик}$ ), а также затраты на техническое обслуживание и ремонт ( $C_{то}$ ) составляют, соответственно, 2,06% и 2,266% от стоимости оборудования - формулы (8.17 - 8.18)

$$C_{мик} = 0,0206 \cdot C_{обор}, \quad (8.17)$$

$$C_{то} = 0,02266 \cdot C_{обор} \quad (8.18)$$

Тогда

$$C_{мик} = 0,0206 \cdot 127000 = 2616 \text{ тенге,}$$

$$C_{то} = 0,02266 \cdot 127000 = 2878 \text{ тенге}$$

$$C_{\text{ПР}} = C_{\text{Мик}} + C_{\text{ТО}} \quad (8.19)$$

$$C_{\text{ПР}} = 2616 + 2878 = 5494 \text{ тенге}$$

Накладные расходы, связанные с управлением и обслуживанием, содержанием и эксплуатацией оборудования и прочими дополнительными затратами на обеспечение процессов производства и обращения, составляют 50% от всех затрат, вычисляются по формуле

$$H = (\text{ФОТ} + C_{\text{н}} + A + \text{Э} + C_{\text{пр}}) \cdot 0,5 \quad (8.20)$$

$$H = (398956,3 + 39496,7 + 4152 + 2157 + 5494) \cdot 0,5 = 225128 \text{ тенге}$$

Таким образом, затраты на разработку данного программного комплекса согласно формуле 8.1 равна

$$C = 398956,3 + 39496,7 + 4152 + 157 + 5494 + 225128 = 675384 \text{ тенге.}$$

Результирующие данные представлены в таблице 8.7 и графически на рисунке 8.1ю

Т а б л и ц а 8 . 7 - Результирующая таблица себестоимости

№	Статья расходов		Сумма, тенге	В процентах от общей суммы, %
1	ФОТ	$Z_{\text{осн}}$	362687,5	53,70
2		$Z_{\text{доп}}$	36268,75	5,37
3	Накладные расходы, $C_{\text{накл}}$		225128	33,33
4	Социальное страхование, $CC$		39496,7	5,85
5	Эксплуатационные Затраты	$C_{\text{ээ}}$	2157	0,32
6		$C_{\text{ТО}}$	2878	0,43
7		$A_{\text{год}}$	4152	0,62
8	Материалы и комплектующие, $C_{\text{мик}}$		2616	0,39
Итого:			675384	

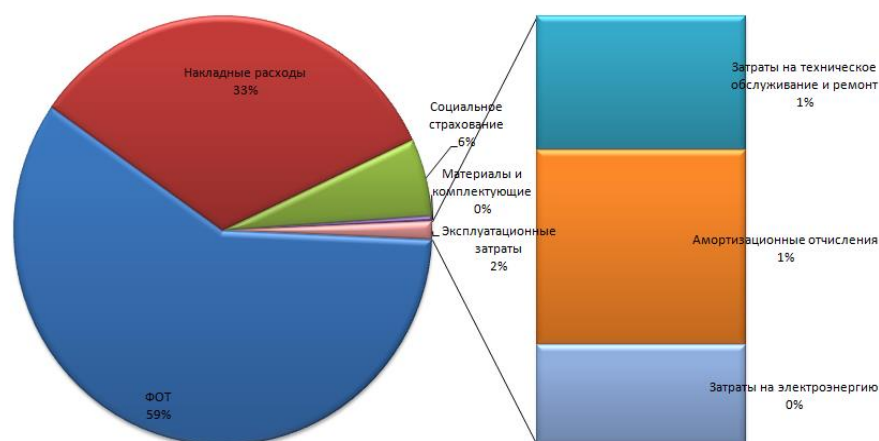


Рисунок 8.1 - Диаграмма структуры себестоимости программного обеспечения

### 8.5 Оценка эффективности научно - исследовательской работы

Разработанная программа, использующая самые современные технологии в области электроники и обработки сигналов, поможет получить более достоверное изображение внешних источников сигнала, что способствует более точной обработке сигнала

Еще несколько преимуществ по сравнению с измерительными установками эта программа потребляет меньше энергии и поэтому расходов приходится меньше.

В век высоких технологии вся информация содержится в цифровом виде, поэтому эта программа полезна в учебных заведениях, в фирмах разработок новых технологий, таких как компьютерное оборудование сотовой связи, так как для производства этого оборудования оборудование должно пройти испытание в лабораториях. Как раз это программа будет использоваться как прототип выпускаемого оборудования что облегчит работу отдел НИР.

Еще можно сказать, что экспериментальные установки занимают очень большой объем помещения, также являются источниками различных электромагнитных помех. ПК не занимает большое количество места и не является источником больших электромагнитных помех или излучении, так как используется Жидкокристаллический монитор. Что увеличивает эффективность работы персонала.

При планируемом уровне рентабельности 40% реализация программного продукта трем потребителям позволит окупить затраты на ее разработку.

## **Вывод**

Компьютерное моделирование теплофизических процессов позволит не только лучше понять физику и химию процесса детонации, но и создавать обычные взрывчатые вещества с заранее заданными свойствами и рекордными характеристиками.

В данном дипломном проекте приводится описание разработки программного продукта для исследования пробы в среде продуктов детонации.

Была спроектирована информационная система для автоматизации архива данных, полученных в ходе исследований и практических опытов. При проектировании работы, были учтены все основные функции данной базы данных. Данная база данных проектировалась на Oracle 11g, так как это наиболее удовлетворяющая по функциональным возможностям среда проектирования. В данной базе данных учтены права пользователей, и доступ к информации ограничен. Так, например, изменять, добавлять и удалять информацию из таблиц могут только администратор и технический оператор. В то время как пользователь может только просматривать информацию. База данных содержит несколько хранимых процедур, которые описаны выше, это позволяет ускорить процесс обработки информации, а так же упростить использование программы на большом количестве компьютеров. Система предполагает сопровождение программы на долгий период, так как создана с учетом вносимых желаемых изменений заказчика.

В технико-экономическом расчёте определены затраты на реализацию проекта и дана оценка экономической эффективности проекта.

В проекте также рассмотрены вопросы охраны труда и вопросы техники безопасности при работе с ЭВМ.



## Список использованной литературы

- 1 Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7/ Под. Ред Бутырина П.А. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 264 с.
- 2 Оран Э. Борис Дж. Численное моделирование реагирующих потоков Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 660 с.
- 3 Ахиезер Н.И. Лекции по теории аппроксимации. -М.: Наука, 1965. - 407 с.
- 4 Гельман М.М., Степанов Б.М. Дискретные преобразования моноимпульсных электрических сигналов. -М.: Атомиздат, 1975. - 174 с.
- 5 Бахтаев Ш.А., Шайхин Б. М., Шайхин А. Б. Исследование ионизационных процессов в детонационных волнах. //Хабаршы физ. – мат. Серия АГУ им Абая, - №1(7). 2003, с. 68 – 71 - Алматы, 2003. - с 68 - 71.
- 6 Буров В.П. Бизнес-план фирмы. -М.: Инфа-М, 2011.
- 7 Сатимова Е.Г. Проектирование баз данны: Методические указания к выполнению лабораторных работ (для студентов всех специальностей).Алматы: -АИЭС, 2009
- 8 MICROSOFT SQL SERVER 2008. Реализация и обслуживание: Учебный курс Microsoft/ Пер. с английского – М: Русская редакция, Спб.: Питер, 2007.
- 9 Питер Роб, Карлос Коронел Системы баз данных: проектирование, реализация и управление - 5-е издание. – ВHV Санкт-Петербург, 2004 .
- 10 З.Д. Еркешева, Г.Ш. Боканова. Методические указания к выполнению экономической части дипломных работ для студентов специальности 5В070400– Вычислительная техника и программное обеспечение. – Алматы: АУЭС, 2013 – 40 с.
- 11 Дубовцев В.А. Безопасность жизнедеятельности: Учеб.пособие для дипломников. - Киров: изд. КирПИ, 1992.

## Приложение А

На рисунке А.1 предоставлен план помещения.

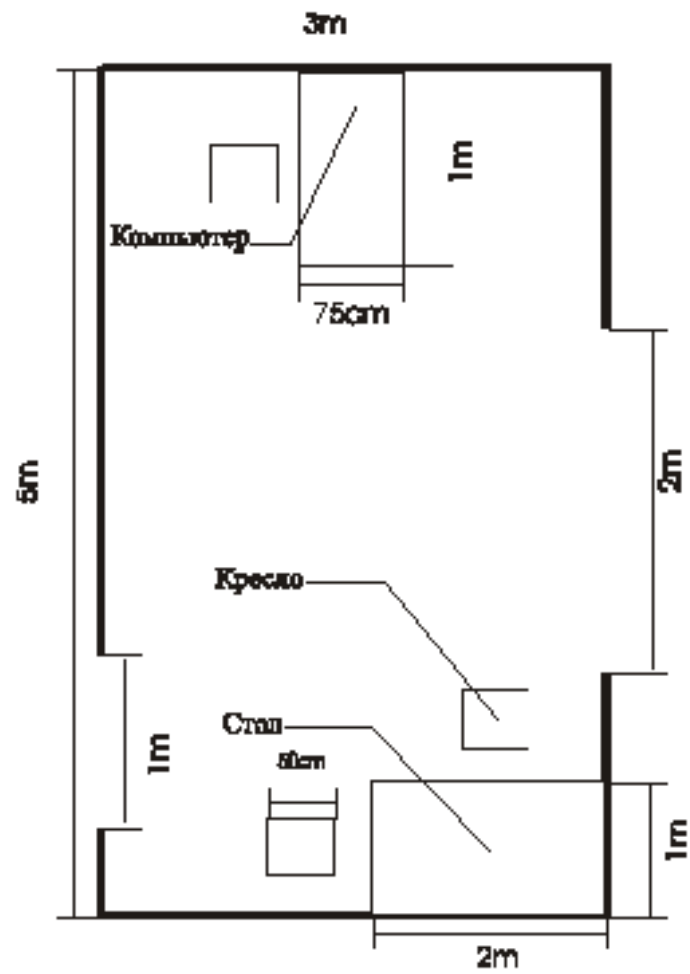


Рисунок А.1 - План помещения