

# Дипломная работа по теме:

Автоматизированная информационная  
система электронного документооборота  
на предприятии ООО «Газпром связь»

# Исследование предметной области

Применение безбумажных технологий ставит проблему оптимизации распределения информации между бумажными и электронными носителями. С этих позиций информацию можно разделить на три класса:

- данные, которые участвуют в расчётах (только в электронном виде);
- дополнительная информация, помогающая формализовать модель (предпочтительнее использовать в электронном виде);
- детальная текстовая информация, которая по своей структуре трудно формализуемая (предпочтительнее хранение на бумажном носителе).

При одновременном хранении документов, как в электронной, так и в бумажной форме главным становится вопрос о представлении информации в соответствующих документах. Одним из способов решения данной проблемы является последовательное выполнение правила, что любой бумажный документ должен пройти автоматизированную регистрацию, а подготовка всех периодических документов должна осуществляться только после внесения изменений в базы данных.

В настоящее время мы наблюдаем новый скачок в развитии различных автоматизированных систем, это появление облачных технологий.

# Преимущества облачных ВЫЧИСЛЕНИЙ

Облачные вычисления обладают в условиях коммерческого хостинга программного обеспечения обширным набором преимуществ:

- Пользователь платит только за тот объем ресурсов, который он использовал.
- Отсутствие затрат для пользователя на приобретение, поддержку и модернизацию программного обеспечения и оборудования.
- Масштабируемость, отказоустойчивость, виртуализация и безопасность, автоматическое выделение и освобождение необходимых ресурсов в зависимости от количества обслуживаемых приложением пользователей. Обслуживание предоставляемых ресурсов ложится на плечи провайдера. Обновления всех предоставляемых программных ресурсов происходят на стороне облака, более регулярно и своевременно.
- Удаленный доступ к облачным вычислениям. Для работы с облаком обычно не требуется никакого специализированного программного обеспечения, достаточно браузера.

# Программные интерфейсы облачных ИТКС

Для взаимодействия между подписчиком и облачным сервисом применяются программные интерфейсы (ПИ), позволяющие подписчикам самостоятельно управлять облачным сервисом и предоставляемыми услугами.

Использование ПИ осуществляется через запросы HTTP, GET, POST, PUT, DELETE.



Схема взаимодействия подписчика и облачной ИТКС

Программные интерфейсы включают в себя:

- общие алгоритмы взаимодействия всех компонентов облачной ИТКС;
- модели, описывающие структуру данных, используемые в запросах/ответа;
- типичные запросы в облачной ИТКС и ответы на них.

# Анализ деятельности

## предприятия

Главной задачей компании «Газпром связь» является обеспечение различными видами связи ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций и оперативно-диспетчерский и технический контроль за работой сети связи ПАО «Газпром».



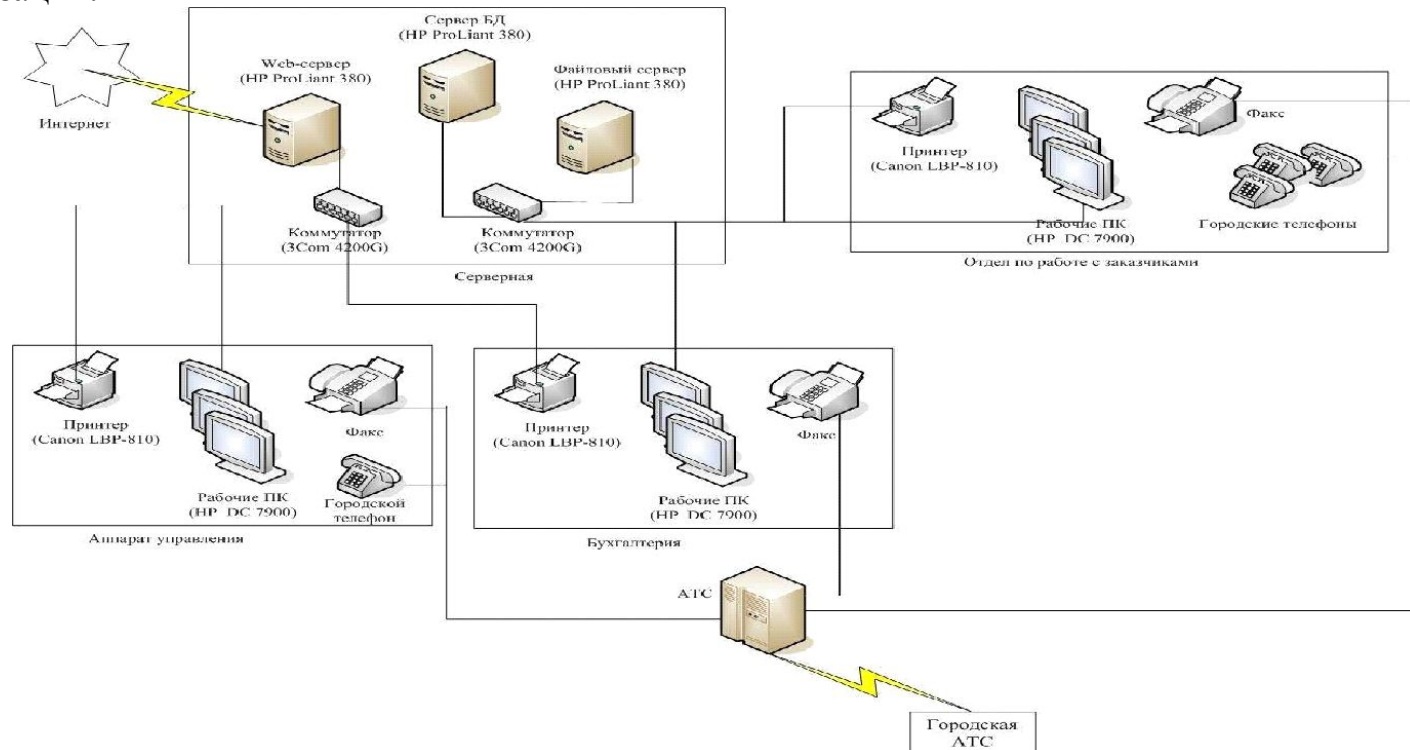
Организационная структура ООО «Газпром связь»

Основной вид деятельности требует следующих бизнес-процессов:

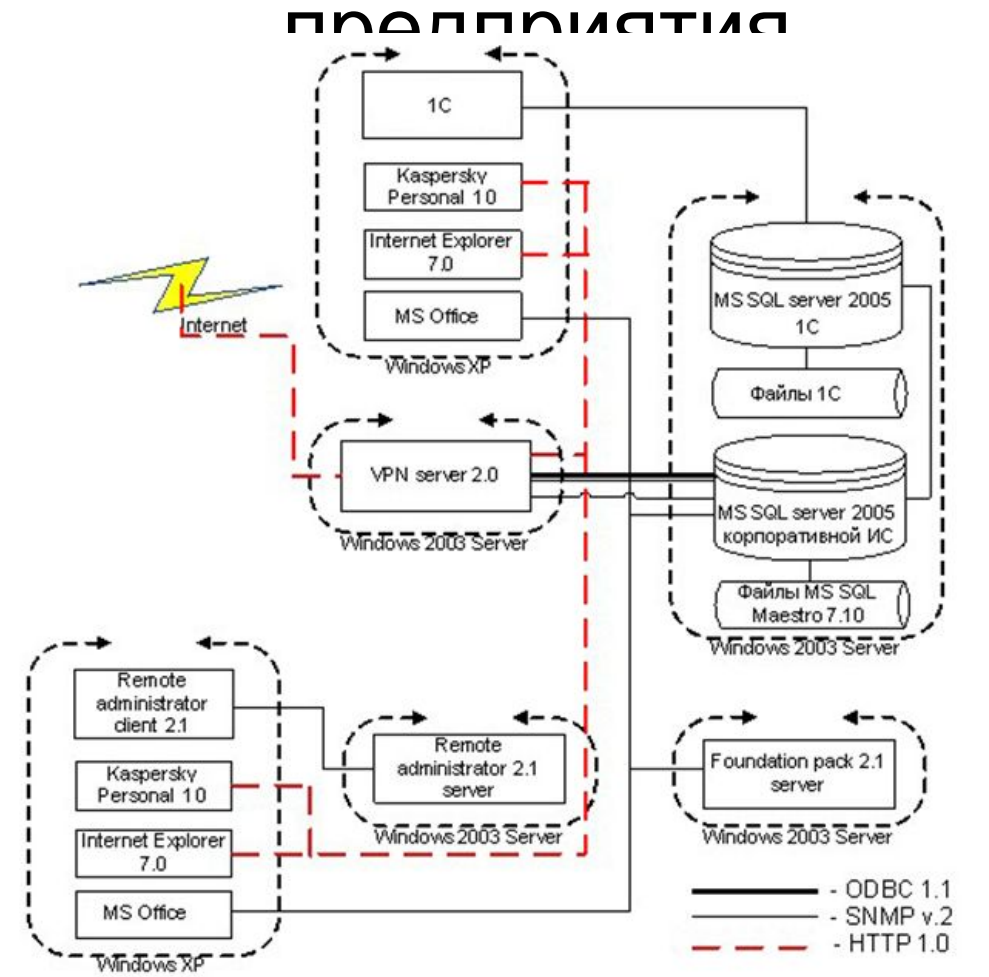
- взаимодействие и заключение договоров с клиентами - заказчиками;
- регистрирование заявок от заказчиков;
- хранение информации о заказчиках и взаимодействиях;
- передача заявок на исполнение;
- отражение хозяйственных операций в программе ведения бухгалтерского учёта
- составление итоговой отчетности по деятельности предприятия для руководства и налоговых органов

# Техническая архитектура ИС предприятия

- Все сервера принадлежат учредителю организации и установлены в дата-центре, который арендует учредитель. На серверах установлены ОС: Windows Server 2003.
- Рабочие места расположены в помещении бухгалтерии арендуемого комплекса помещений, в который имеют доступ посетители и все сотрудники организации, а также работники учредителя. Рабочие места принадлежат организации. На рабочих станциях используются ОС: Windows XP, Windows 7.
- Техническое обслуживание ИТ-инфраструктуры осуществляет штатный системный администратор организации.



# Программная архитектура ИС



Основная часть программной архитектуры предприятия

# Структура данных АСЭД

Информационная база Системы формируется на основе следующих книг: «Книга регистрации», «Книга общего учета», «Учет договоров», «Учет лимитных книжек», «Учет разовых заказов», «Учет счетов», «Книга продаж».

В проекте целью разработки является:

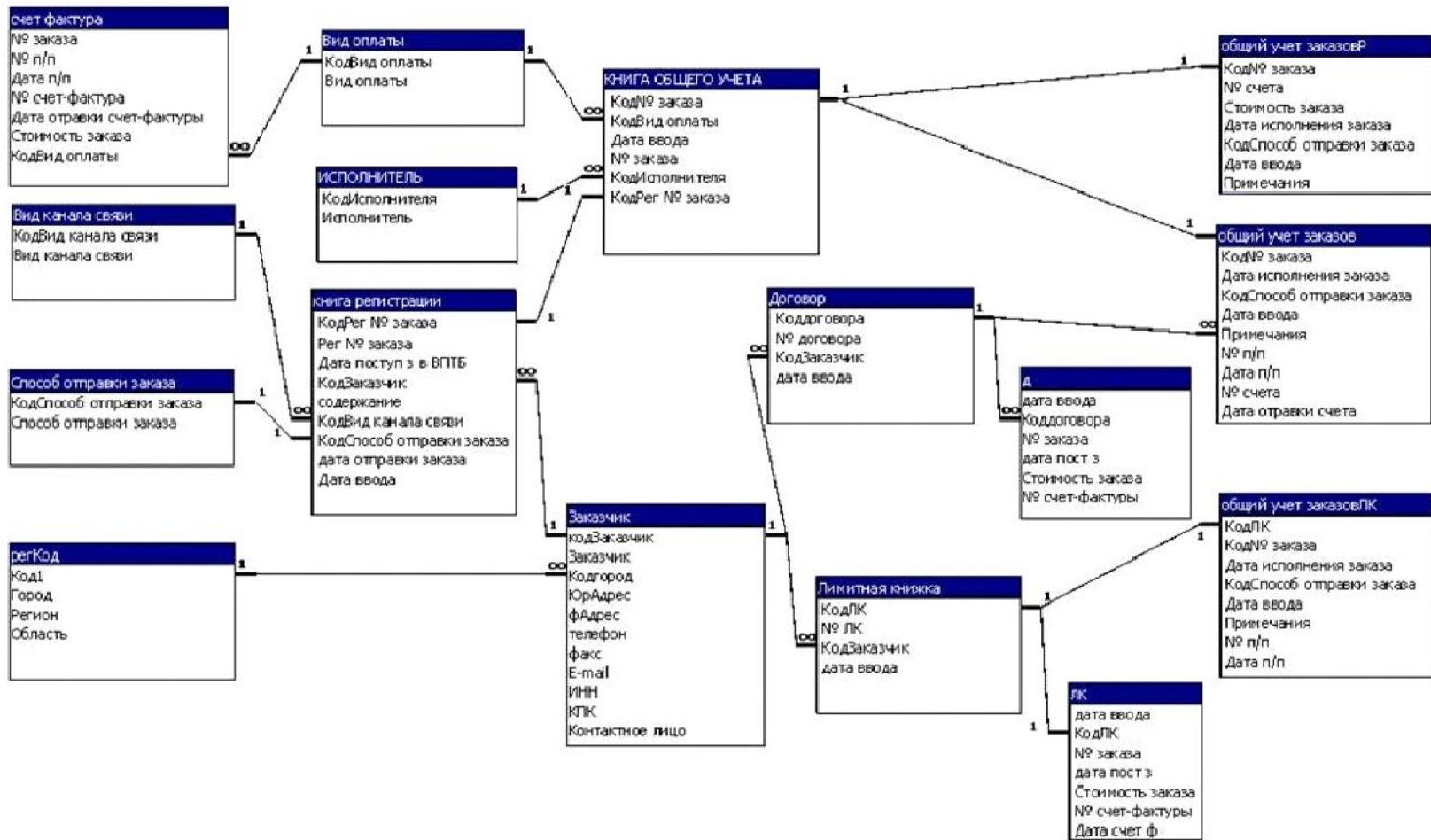
- автоматизированная система, обеспечивающая сбор данных по выполнению информационных заказов, генерации соответствующих выходных форм по результатам анализа.
- разработка технологии эксплуатации.



Конструирование базы данных



# Даталогическая модель реляционной базы данных



# Выбор метода разработки приложения

Для разработки приложений автоматизированной системы, позволяющих анализировать данные, могут быть использованы следующие методы теории статистических решений:

- - проверка статистических гипотез;
- - кластерный анализ;
- - дискриминантный анализ;
- - факторный анализ.

В качестве метода решения задачи является поиск закономерностей при оформлении клиентами различных видов заказов, поэтому сделан выбор в пользу кластерного анализа, как наиболее подходящего для этого типа задач.

Методы кластерного анализа позволяют решать следующие задачи:

- проведение классификации объектов с учетом множества признаков;
- проверка выдвигаемых предположений о наличии некоторой структуры в изучаемой совокупности объектов, т.е. поиск существующей структуры;
- построение новых классификаций для слабо изученных явлений, когда необходимо установить наличие связей внутри совокупности и попытаться привнести в нее структуру.

# Разработка алгоритма приложения

Для реализации любого метода кластерного анализа необходимо ввести понятие «сходство объектов». Для количественной оценки сходства вводится понятие метрики. Каждый объект описывается  $m$ -признаками и представлен как точка в  $m$ -мерном пространстве.

Алгоритм выбранного метода показан на диаграмме состояний

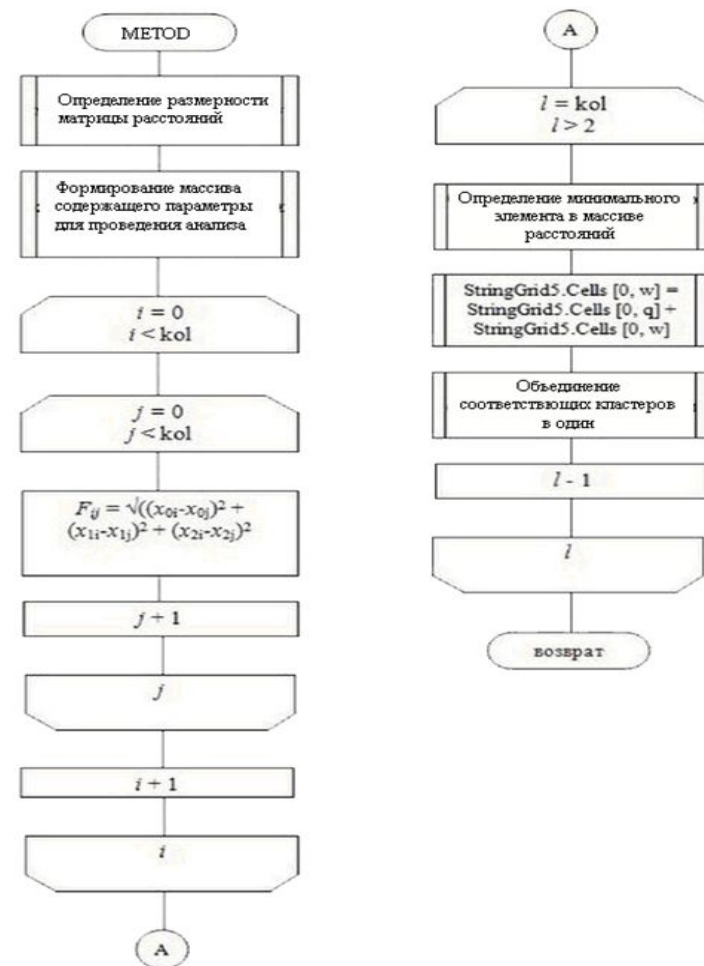


Диаграмма состояний

# Тестирование алгоритмов программы

Для данного программного средства было применено детерминированное тестирование. Результат расчёта кластерного анализа при помощи пакета MathCAD представлен ниже.

Math

$X := \begin{pmatrix} 4 & 9 & 9 \\ 3 & 3 & 6 \\ 5 & 5 & 9 \\ 2 & 7 & 8 \\ 3 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 6 & 5 \\ 2 & 4 & 1 \\ 2 & 5 & 4 \\ 2 & 4 & 2 \\ 4 & 7 & 8 \end{pmatrix}$

$i := 0..2$

$F_i := \frac{\sum_{j=0}^{11} X_{j,i}}{12}$

$F = \begin{pmatrix} 2.917 \\ 5 \\ 5.167 \end{pmatrix}$

$Q_i := \sqrt{\frac{\sum_{j=0}^{11} (X_{j,i} - F_i)^2}{12}}$

$Q = \begin{pmatrix} 0.954 \\ 1.826 \\ 2.703 \end{pmatrix}$

$Z_{j,i} := \frac{(X_{j,i} - F_i)}{Q_i}$

$i := 0..11 \quad j := 0..11$

$D_{j,i} := \sqrt{(Z_{j,0} - Z_{i,0})^2 + (Z_{j,1} - Z_{i,1})^2 + (Z_{j,2} - Z_{i,2})^2}$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	3.624	2.429	2.395	3.914	3.467	4.68	2.447	4.545	3.552	4.313	1.156
1	3.624	0	2.613	2.539	0.74	0.921	1.814	1.684	2.196	1.687	1.895	2.539
2	2.429	2.613	0	3.351	3.003	2.849	4.219	2.624	4.354	3.649	4.111	1.561
3	2.395	2.539	3.351	0	2.844	2.447	3.119	1.622	3.067	1.841	2.762	2.097
4	3.914	0.74	3.003	2.844	0	0.548	1.283	1.684	1.622	1.516	1.395	2.844
5	3.467	0.921	2.849	2.447	0.548	0	1.395	1.156	1.527	1.183	1.283	2.447
6	4.68	1.814	4.219	3.119	1.283	1.395	0	2.243	0.661	1.322	0.548	3.758
7	2.447	1.684	2.624	1.622	1.684	1.156	2.243	0	2.119	1.239	1.879	1.622
8	4.545	2.196	4.354	3.067	1.622	1.527	0.661	2.119	0	1.238	0.37	3.715
9	3.552	1.687	3.649	1.841	1.516	1.183	1.322	1.239	1.238	0	0.921	2.791
10	4.313	1.895	4.111	2.762	1.395	1.283	0.548	1.879	0.37	0.921	0	3.468
11	1.156	2.539	1.561	2.097	2.844	2.447	3.758	1.622	3.715	2.791	3.468	0

$r_j := \max(D)$

$r_j := \text{for } i \in 0..11$

$r_j \leftarrow D_{1,j} \text{ if } (r_j > D_{1,j}) \wedge (D_{1,j} = 0)$

$\min := \text{for } i \in 0..11$

$\min \leftarrow r_i \text{ if } \min > r_i$

	0	1	2
0	1.136	2.191	1.418
1	0.087	-1.095	0.308
2	2.184	0	1.418
3	-0.961	1.095	1.048
4	0.087	-1.095	-0.432
5	0.087	-0.548	-0.432
6	-0.961	-1.095	-1.172
7	0.087	0.548	-0.062
8	-0.961	-0.548	-1.542
9	-0.961	0	-0.432
10	-0.961	-0.548	-1.172
11	1.136	1.095	1.048

Расчёт в среде MathCAD

# Обоснование экономической эффективности проекта

На примере предприятия был проведен тщательный анализ табличных форм, составления бизнес-плана развития предприятия, на основании которого был сделан вывод об экономической эффективности разрабатываемой системы документооборота:

- 1. Организация СЭД;
- 2. Повышение эффективности обработки потока информации;
- 3. Систематизация прохождения информации внутри организации;
- 4. Организация коллективной работы над различными проектами;
- 5. Организация информационного учета;
- 6. Организация бухгалтерского учета;
- 7. Организация по составлению деловых документов и многое другое;
- 8. Единоразовое внедрение и простота в обучении в работе с этим приложением;
- 9. Простота в использовании и единый интерфейс для всех вышеперечисленных программ;
- 10. Минимальные требования для установки ПО.
- 11. Минимальная цена

Экономический эффект от использования ПП за расчётные три года составит:

$ЭТ = РЗ - Зк$ , где

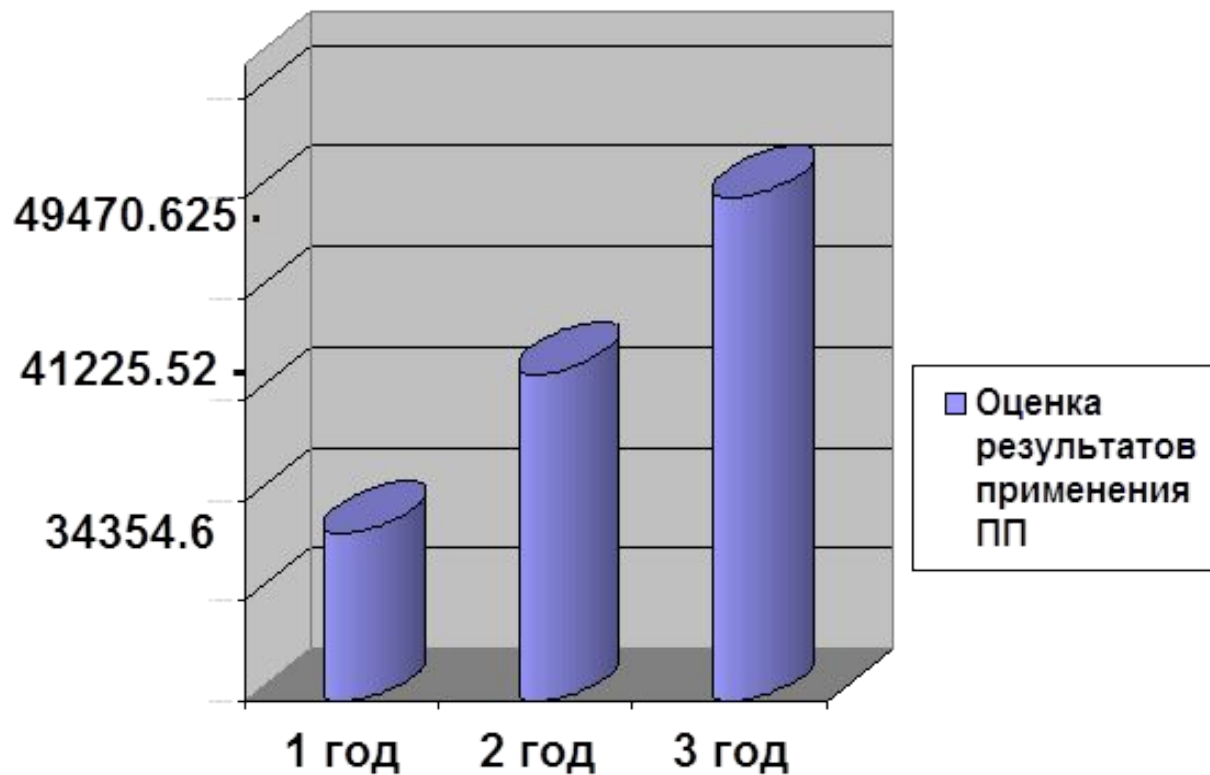
РЗ – стоимостная оценка результатов применения ПП;

Зк – затраты на ПП

$$ЭТ = 125050.75 - 62552.48 = 62498.27 \text{ (руб.)}$$

Очевидно, что разработка данной автоматизированной системы электронного документооборота является абсолютно эффективной.

# Результаты применения программного продукта



# Безопасность жизнедеятельности

При разработке, отладке и реализации программного продукта на пользователя постоянно и периодически действуют следующие травмирующие и вредные факторы:

- длительное пребывание в одном и том же положении и повторение одних и тех же движений;
- нерациональная организация рабочего места;
- несоответствие эргономических характеристик оборудования нормируемым величинам;
- умственное перенапряжение, обусловленное характером решаемых задач;
- большой объем перерабатываемой информации;
- монотонность труда;
- нервно-психические нагрузки;
- нервно-эмоциональные стрессовые нагрузки;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- повышенная яркость света;

# Освещённость рабочего места

Нормы освещенности устанавливаются СНиП 23-05-95. При расчете искусственного освещения учитывается площадь помещения, характер выполняемой работы, характеристики рабочей поверхности и нормирования освещения.

Для получения равномерной горизонтальной освещенности светильники рекомендуется располагать сплошными рядами параллельно стенам, имеющим окна, или длинным сторонам помещения. В нашем случае, расположим их параллельно длине лаборатории. Расстояние между центрами светильников в ряду  $L$  рекомендуется принимать не более высоты подвеса светильника над рабочей поверхностью  $H_p$  и не менее длины самого светильника, а расстояние между параллельными рядами принимают равным не более  $0.6H_p$ .

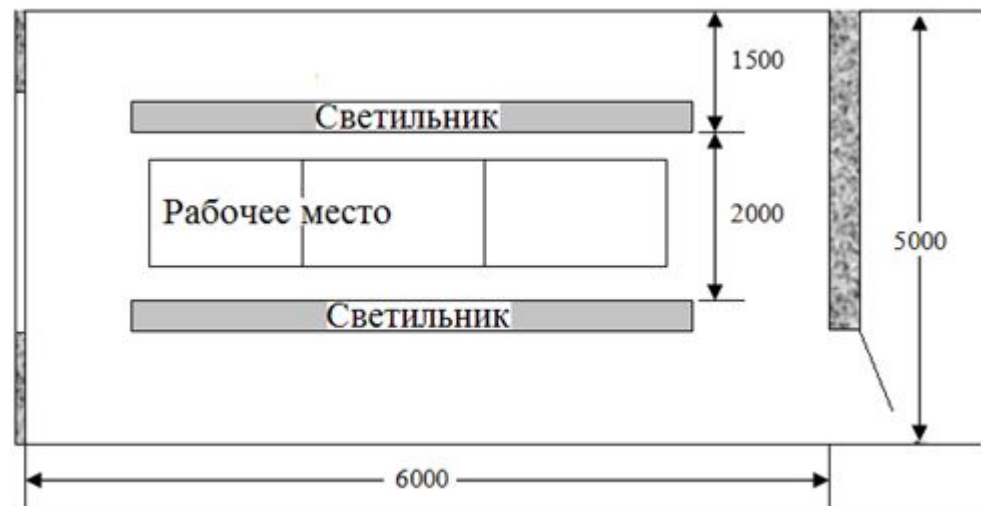


Схема расположения светильников



# Заключение

- Целью данной работы было рассмотреть возможность построения АСЭД для компании ООО «Газпром связь».
- В первой части работы проведен анализ функционирования облачных систем. Были рассмотрены общие модели развертывания и типы облачных сетей, их программные интерфейсы.
- На основе проведенного исследования была отмечена перспективная модель облачных вычислений SaaS в качестве основополагающей для развития с целью применения для построения облачных АСЭД.
- В данной работе проведено исследование предметной области. По результатам исследования сделан вывод, что область информационных услуг на предприятии нуждается в автоматизированной системе.
- В работе построена система электронного документооборота для компании ООО «Газпром связь». Разработанная на технологии «клиент-сервер» программа позволяет ее эксплуатировать как в сетевых условиях, так и на локальной машине, без изменений в структуре базы данных и программы.
- Разработанное приложение имеет пользовательский интерфейс. Работоспособность алгоритма кластерного анализа данных проверена на тестовых данных, а также с помощью математического пакета программ MathCAD 2001 Professional. Следовательно, можно сделать вывод, что данное программное средство удовлетворяет двум основным критериям качества – функциональность и надежность.