

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка и внедрение расширения схемы Active Directory классами, с внедрением в интерфейс Microsoft Management Console

УДК 004.451:004.623-043.61

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Климкович Александр Вадимович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Сергей Геннадьевич	к.т.н.		
Ведущий инженер отдела СТИ	Семенов Андрей Алексеевич			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель ОСГН	Хаперская Алена Васильевна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Штейнле Александр Владимирович	к.м.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Ирина Валериевна	к.т.н.		

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов) Профессиональные и общепрофессиональные компетенции
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием геоинформационных систем и технологий, информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные геоинформационные системы и технологии, информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные (общекультурные) компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом. Владеть иностранным языком (углублённый английский язык), позволяющим работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций.
P10	Демонстрировать личную ответственность за результаты работы и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, а также готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Климковичу Александру Вадимовичу

Тема работы:

Разработка и внедрение расширения схемы Active Directory классами, с внедрением в интерфейс Microsoft Management Console	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 2063/с от 23.03.2018 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования: расширения схемы Active Directory. Цель исследования: разработать расширение схемы Active Directory, обеспечить отображение новых элементов в Microsoft Management Console. Требования к расширению схемы представлены в техническом задании.
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ul style="list-style-type: none"> – Анализ существующей схемы Active Directory – Выявление требований к разрабатываемому расширению – Анализ программных продуктов, выполняющих аналогичные задачи – Изучение документации – Составление технического задания – Планирование расширения – Реализация расширения на тестовой копии – Экспорт расширения
Перечень графического материала	Скриншоты интерфейса программы

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Хаперская Алена Васильевна
«Социальная ответственность»	Штейнле Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Сергей Геннадьевич	к.т.н., доцент		
Ведущий инженер отдела СТИ	Семенов Андрей Алексеевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Климкович Александр Вадимович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа	Информационных технологий и робототехники
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Уровень образования	Бакалавриат
Отделение школы (НОЦ)	Информационных технологий
Период выполнения	Весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	75
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
	Социальная ответственность	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Сергей Геннадьевич	к.т.н., доцент		
Ведущий инженер отдела СТИ	Семенов Андрей Алексеевич			

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Ирина Валериевна	к.т.н., доцент		

Томск – 2018 г.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Климковичу Александру Вадимовичу

Инженерная школа	ИШИТР	Отделение	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах</i>
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Оценка потенциальных потребителей продукта, QuaD-анализ, SWOT-анализ</i>
<i>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Планирование этапов работ, исполнителей и затрат на проведение исследования</i>
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Расчет интегральных показателей эффективности исследования, выбор наилучшего исполнения.</i>

Перечень графического материала:

<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Методология QuaD</i> <i>2. Матрица SWOT</i> <i>3. Альтернативы проведения НИ</i> <i>4. График проведения и бюджет НИ</i> <i>5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</i> <i>6. Диаграмма Ганта</i> 	
---	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	16.02.2018 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель ОСГН	Хаперская Алена Васильевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Климкович Александр Вадимович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Климковичу Александру Вадимовичу

Инженерная школа	ИШИТР	Отделение	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	В рамках работы осуществляется разработка расширения для службы каталогов Active Directory. Система предназначена для использования диспетчерами непосредственно на ПЭВМ в офисных помещениях.
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1 Производственная безопасность</p> <p>1.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</p> <p>1.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</p>	<p>1 Выявление вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при разработке или эксплуатации информационной системы.</p> <p>1.1 Анализ вредных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отклонение показателей микроклимата; – недостаточная освещенность рабочей зоны;
---	--

	<p>1.2 Анализ опасных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – электрический ток; – пожаровзрывобезопасность.
<p>2 Экологическая безопасность:</p>	<p>2 Непосредственно с выполнением данной работы, могут быть связаны негативно влияющие на экологию факторы, сопутствующие эксплуатации компьютера. Например, неправильная утилизация всевозможных расходных материалов, использованной бумаги и компонентов оборудования.</p>
<p>3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <p>3.1 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций</p> <p>3.2 Общие правила поведения в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>3.1 Выявление потенциальных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе работы в помещении офиса. Наиболее типичной ЧС при использовании ПЭВМ является пожар вследствие короткого замыкания, нарушения изоляции и т.д.</p> <p>3.2 Описание основных правил поведения при ЧС.</p>
<p>4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <p>4.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства</p>	<p>4.1 Описание правовых норм трудового законодательства, характерных при эксплуатации персонального компьютера.</p>

4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	4.2 Основные проводимые правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности трудящихся за персональным компьютером. Специфика влияния службы на пользователей.
---	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	16.02.2018 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКид	Штейнле Александр Владимирович	к.м.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Климкович Александр Вадимович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 67 страниц, 12 рисунков, 16 источников, 14 таблиц.

Ключевые слова: приложение, active directory, разработка, ldif-запрос, автоматизация.

Объект исследования: средства расширения схемы Active Directory.

Цель работы: разработка приложения для добавления или изменения объектов Active Directory, с возможностью отображения объектов через Microsoft Management Console.

В процессе исследования изучена предметная область, рассмотрены существующие аналоги и требования к проектируемому приложению. Выполнено проектирование и реализация информационной системы.

В результате исследования разработано приложение для автоматизированного генерирования LDIF запросов с возможностью подключения к существующей схеме Active Directory для получения списка объектов. Изучена возможность изменения запросом Display Specifiers для отображения внесённых изменений в Microsoft Management Console.

Область применения: приложение будет использована на объектах ООО «Газпром трансгаз Томск».

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Active Directory (AD) – реализация службы каталогов от корпорации Microsoft, взаимодействующая по протоколу LDAP. Данная служба позволяет управлять групповой политикой по настройке прав пользователей, хранит информацию о пользователях, позволяет централизованно устанавливать обновления и программное обеспечение на компьютеры сети [1].

Microsoft Management Console (MMC) – компонент операционной системы Windows 2000 и более поздних версий, позволяет получить расширенные функции управления системой и её компонентами [2].

Display Specifiers – объекты которые определяют локализованные данные пользовательского интерфейса, описывают различные элементы пользовательского интерфейса для определенного класса объектов [3].

Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) – протокол прикладного уровня для доступа к службе каталогов X.500, разработанный IETF как облегчённый вариант разработанного ITU-T протокола DAP [4].

LDAP Data Interchange Format (LDIF) – формат представления записей службы каталогов или их изменений в текстовой форме [5].

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	15
ВВЕДЕНИЕ.....	19
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	20
1.1 Объект исследования.....	20
1.2 Обзор аналогов.....	21
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	23
2.1 Функциональность.....	23
2.2 Выбор средств разработки.....	25
2.3 Хранение данных.....	25
2.4 Тестирование и развертывание.....	26
3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ.....	28
3.1 Работа с Active Directory.....	28
3.2 Генерация LDIF запросов.....	29
3.3 Интерфейс приложения.....	30
3.4 Результат работы приложения.....	33
3.5 Отображение в Microsoft Management Console.....	34
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	35
4.1 Актуальность разработки.....	35
4.2 Цели и задачи разработки.....	36
4.3 Критерии эффективности.....	36
4.4 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	37

4.4.1	QUAD анализ	37
4.5	SWOT-анализ	38
4.6	Определение возможных альтернатив проведения НИ	39
4.7	Планирование научно-исследовательских работ	39
4.7.1	Структура работ.....	39
4.7.2	Трудоемкость выполнения работ.....	40
4.7.3	Разработка графика проведения научного исследования	42
4.8	Бюджет научно-технического исследования.....	42
4.8.1	Расчет материальных затрат НТИ.....	43
4.8.2	Расчет основной заработной платы.....	43
4.8.3	Расчет дополнительной заработной платы.....	44
4.8.4	Отчисления во внебюджетные фонды.....	44
4.8.5	Расчет накладных расходов	45
4.9	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной экономической эффективности исследования	46
4.9.1	Интегральный финансовый показатель	47
5	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	50
5.1	Производственная безопасность.....	50
5.1.1	Анализ вредных факторов	51
5.1.1.1	Отклонение показателей микроклимата в помещении	51
5.1.1.2	Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	52
5.1.2	Анализ опасных факторов	53
5.1.2.1	Электрический ток	53
5.1.2.2	Пожаровзрывобезопасность.....	55
5.2	Экологическая безопасность	56

5.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	57
5.3.1	Анализ возможных чрезвычайных ситуаций	57
5.3.2	Общие правила поведения в чрезвычайных ситуациях	57
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	58
5.4.1	Правовые нормы трудового законодательства	58
5.4.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	58
5.5	Специфика влияния ИС на пользователей.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		61
CONCLUSION		62
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ		63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		65
ПРИЛОЖЕНИЕ А Временные показатели научного исследования		67

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Список сокращений и терминов

АРМ – автоматизированное рабочее место

БД – база данных

AD – служба каталогов Active Directory

Наименование продукта

Программное средство «Расширение схемы AD».

Краткая характеристика области применения

Программное средство «Расширение схемы AD» (далее – Программа) необходима для упрощения процесса расширения и модернизации схемы AD, применяемой на ООО «Газпром трансгаз Томск».

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Документ, на основании которого ведется разработка

Разработка ведется на основании задания на выпускную квалификационную работу.

Организация, утвердившая документ

Документ был утвержден ООО «Газпром трансгаз Томск».

НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Программное средство «Расширение схемы AD» предназначено для формирования LDIF файла, включающего в себя информацию необходимую для расширения схемы. Программа должна представлять собой приложение (Windows Forms), предоставляющие возможность инженерам, проектирующим

расширения AD возможность автоматизированного создания LDIF файла без необходимости получения повышения прав доступа.

Основной объект автоматизации:

Чтение и использование данных из AD при генерации LDIF файла.
Генерация LDIF файла по заданным параметрам.

Цели разработки:

- Возможность генерации LDIF файла с использованием данных из AD при наличии прав на чтение;
- Возможность создания и добавления атрибутов к существующим классам;
- Возможность создания и добавления атрибутов при создании нового класса.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

Требования к среде функционирования программы

Для правильного функционирования программы необходимо:

1. Windows 7 или новее, либо Windows Server 2008 r2 или новее;
2. Доступ на чтение структуры AD;
3. .NET Framework 4.5.

Операционная система необходима для работы разработанного приложения. Ограничения версии необходимы для исключения возможностей нестабильной работы программного обеспечения.

Доступ на чтение необходим для возможности выбора существующих атрибутов и классов, что снижает возможность ошибки. Генерация LDIF файла возможна и без доступа к AD, при ручном введении данных.

.NET Framework 4.5 необходима для правильного обращения программы к AD, а также для корректного отображения оконного интерфейса.

Требования к функциональным характеристикам

Приложение должно предоставлять следующие возможности:

- F1. Выводить список существующих классов и файлов в схеме AD;
- F2. Генерировать LDIF файл с учетом полученных данных из схемы AD;
- F3. Возможность создания новых для AD классов и атрибутов.

Требования к надежности

S1. Программа не должна вызывать сбои и конфликты на APM, пытаться изменить данные или перегружать запросами AD [6].

Требования к платформе реализации

- I1. Система должна быть реализована в виде оконного приложения;
- I2. Программная платформа: C#, ASP.NET 4.5;
- I3. Серверная платформа: Server 2008 R2 или новее с копией AD.

Требования к программному обеспечению APM

E1. APM: Microsoft Windows 7 и выше, NET Framework 4.5, APM имеет доступ к AD.

Требования к техническому обеспечению APM

- T1. Спецификация процессора: Intel Pentium 4 1.5 ГГц и выше;
- T2. Свободное дисковое пространство: 1 Гб;
- T3. Объем оперативной памяти: 2 Гб;
- T4. Объем памяти видеокарты: 512 Мб;
- T5. Сетевое подключение: 10 Мбит.

Требования к численности и квалификации пользователей системы и режиму (регламенту) его работы

1. Численность пользователей не имеет значения. Каждый пользователь взаимодействует с индивидуальной копией программы;

2. Пользователи должны иметь опыт и знания схемы AD, пройти инструктаж по работе с системой.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В комплект программной документации должна входить пояснительная записка.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Приложение должно быть реализовано в виде бесплатного оконного приложения.

ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Контроль и приемка осуществляется заказчиком на основании технического задания.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на предприятии ООО «Газпром трансгаз Томск» используется большое количество разнообразных программных решений. Для решения задач разграничения доступа, а также хранения данных связанных с организационной структурой на предприятии эксплуатируется служба каталогов Active Directory. Помимо стандартных классов и атрибутов существует возможность добавление новых элементов в службу. Оптимизация схемы Active Directory новыми элементами позволяет интегрировать данные сторонних приложений, ускорить выборку данных, повысить безопасность системы.

Есть несколько способов расширения схемы, однако большинство из них требуют высшего уровня доступа. Учитывая факт невозможности удаления созданных классов или атрибутов это налагает серьёзные ограничения на квалификацию персонала.

Целью данной работы является разработка программного продукта, позволяющего расширять схему Active Directory и изменять конфигурацию отображения для Microsoft Management Console для отображения созданных расширений.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- Провести анализ предметной области;
- Выявление требований к разрабатываемым расширениям;
- Анализ существующей схемы Active Directory;
- Анализ программных продуктов, выполняющих аналогичные задачи;
- Изучение документации;
- Составление технического задания;
- Выбор принципа работы программы;
- Анализ принципа расширения на тестовой копии;
- Проектирование интерфейса программы;
- Реализация программы.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Объект исследования

Основным видом деятельности ООО «Газпром трансгаз Томск» является добыча, транспортировка, хранение и реализация природного газа. Транспортировка газа производится по системе магистральных газопроводов, распределённых по всей Сибири и Дальнему Востоку. Для управления режимом работы оборудования, контроля состояния, ремонта и обслуживания газопровода вдоль его расположения существует распределенная сеть филиалов [7].

Схема AD определяет структуру данных, сохраненных в каталоге. Изначально AD поддерживает много типов объектов (например, пользователи) и атрибутов (например, имя и фамилия). Если базовая схема AD плохо согласуется с данными, которые требуется хранить в каталоге, ее можно дополнить пользовательскими объектами и атрибутами.

Обычно схему AD расширяют по нескольким причинам, самой распространенной из которых во многих организациях является внедрение приложения, требующего расширения схемы. Наглядный пример — Microsoft Exchange. Иногда поставщики программного обеспечения требуют расширить схему для совместимости со своими приложениями. Часто схему расширяют для приложений собственной разработки или для удобства хранения данных компании в AD.

При планировании расширения схемы, особенно для внутренних приложений, в первую очередь нужно выяснить, пригодны ли данные для хранения в AD. Особенно удобно хранить в AD сравнительно статичные (редко изменяющиеся) данные, которые используются в масштабах всей компании (реплицируются через границы доменов) и не являются конфиденциальными.

1.2 Обзор аналогов

Перед тем, как приступить к проектированию решения, необходимо проанализировать существующие системы с похожим функционалом. В этом разделе рассмотрены основные аналоги разрабатываемой системы.

Необходимость расширения схемы Active Directory предусмотрена в сопутствующих оснастках системы, однако не является типичной задачей. Для проектирования подобного расширения специалист должен обладать глубокими знаниями в структуре используемой схемы, а также предвидеть возможные будущие расширения и интеграции. В виду редкости, но важности подобной задачи компания Microsoft предлагает встроенное средство для изменений схемы Active Directory. Основным недостатком данного средства является его ориентированность на максимальную безопасность изменений схемы, ввиду чего существует множество ограничений при его работе. Данные ограничения являются основной причиной невозможности использования данного средства при выполнении задания от предприятия, т.к. с его помощью невозможно управлять необходимым классом.

Вторым наиболее распространенным способом расширения схемы Active Directory является написание LDIF запросов. Данный метод наиболее гибок и позволяет вносить изменения без ограничений. Данным средством пользуются создатели ПО, интегрируемого в службу Active Directory, однако и оно не лишено недостатков. Основным минусом является сложность написания самого запроса в виду однообразности кода и отсутствия средств автоматизированной проверки. Усугубляет ситуацию особенность системы, заключающаяся в невозможности удаления созданного класса, что делает любые ошибки при написании LDIF запроса критическими.

По приведённым данным можно сделать вывод, что существующие решения обладают существенными ограничениями, а написание LDIF запросов связано с большим риском ошибки. Поэтому разработка приложения, использующего LDIF запросы как основу, и получение списка существующих

объектов в Active Directory для снижения вероятности ошибок представляет собой актуальную задачу.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ

На начальном этапе работ по проектированию приложения одним из главных условий его создания были автоматизированная генерирование LDIF запросов и возможность получения списка объектов схемы Active Directory.

2.1 Функциональность

В рамках работы с приложением инженер должен иметь возможность выполнять следующие действия:

- Подключение к схеме AD для использования списка классов и атрибутов;
- Возможность работы без подключения к схеме AD;
- Создание новых атрибутов;
- Создание новых классов;
- Внесение изменений в существующие атрибуты;
- Внесение изменений в существующие классы;
- Генерирования текста LDIF запросов по введенным данным.

Исходя из представленных выше требований по функциональности были разработаны диаграммы использования, представленные на рисунке 1 и рисунке 2.

Как видно из диаграмм, взаимодействие с пользователем разделено на два этапа. При запуске приложения пользователь считается «Гостем» до момента выбора подключения к Active Directory либо пропуска этого шага. Независимо от того, что выбрал пользователь на первом этапе в роле «Гостя», в дальнейшем программа взаимодействует с ним как с пользователем, и форма «Гостя» становится недоступна.

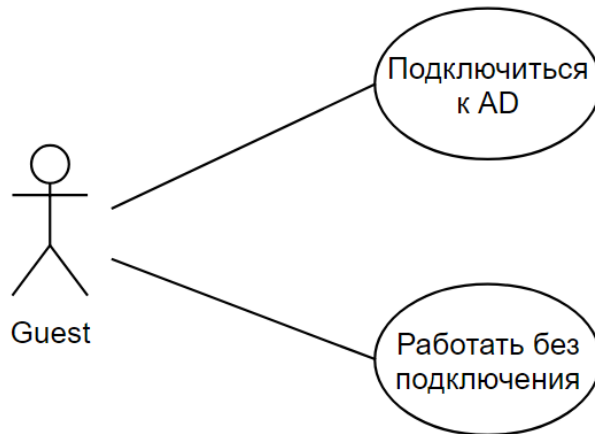


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования для гостя

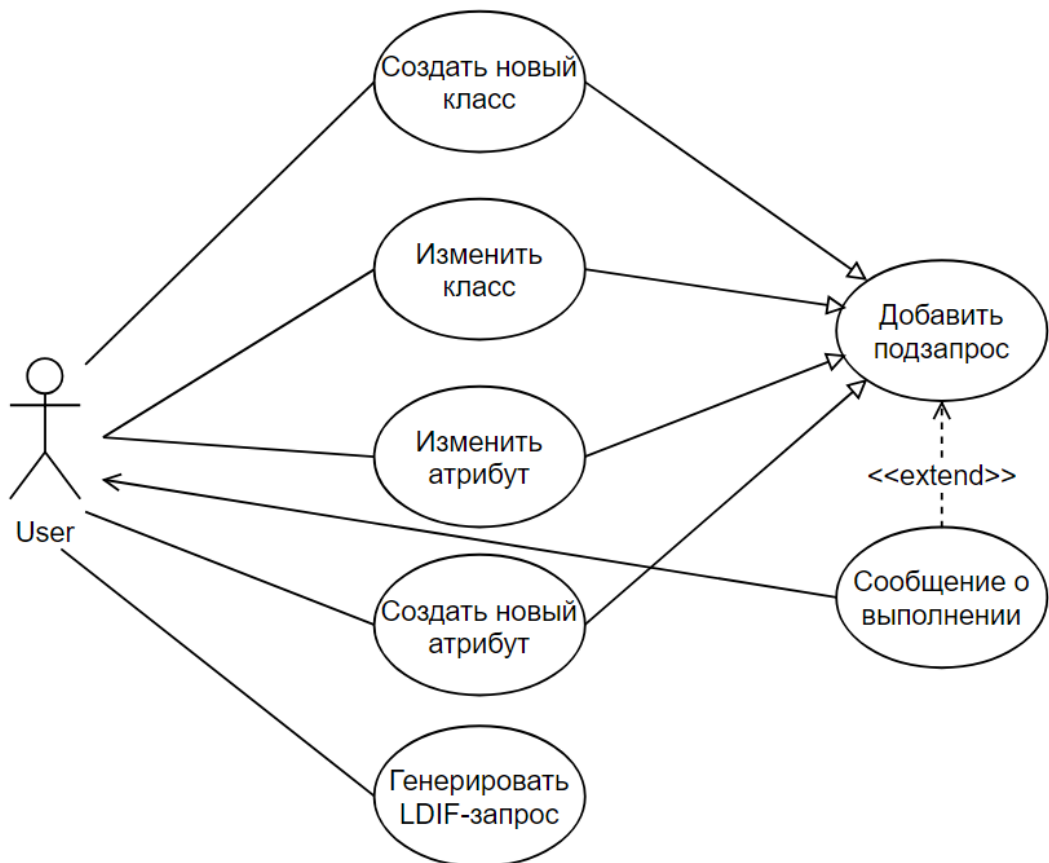


Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования для пользователя

Данное разделение необходимо для определения программой дальнейшего поведения при предоставлении возможности использования автозаполнения форм.

2.2 Выбор средств разработки

В качестве среды разработки была выбрана Microsoft Visual Studio 2017, как передовое средство разработки, имеющее большие возможности для создания современных приложений, в том числе веб-приложений. Также имеет бесплатное распространение при использовании в некоммерческих целях [8].

Для написания программы был выбран язык программирования C#. C# является универсальным объектно-ориентированным языком программирования. При его использовании есть несколько вариантов обращения к схеме AD.

Для внесения изменений в схему AD был выбран принцип генерации и интегрирования LDIF запросов. AD – LDAP совместимая система. Записи содержимого LDIF применяются для представления содержимого каталогов LDAP; они содержат строку с идентификатором объекта, за которой следуют пары атрибут-значение объекта [9].

2.3 Хранение данных

Приложение использует три файла для хранения данных, два временных и один итоговый. После успешного подключения к схеме AD приложение создает два временных файла, для хранения списков классов и атрибутов соответственно. Для хранения итогов работы приложения используется .txt файл, в который дописываются данные по ходу работы приложения. При выходе из приложения оно копирует данные из текстового файла и создает в той же директории файл с таким же именем, но расширением файла LDIF.

2.4 Тестирование и развертывание

Для тестирования и последующего развертывания было изучено типовое окружение работы проектируемого приложения. На основе анализа окружения была построена диаграмма развёртывания, представленная на рисунке 3.

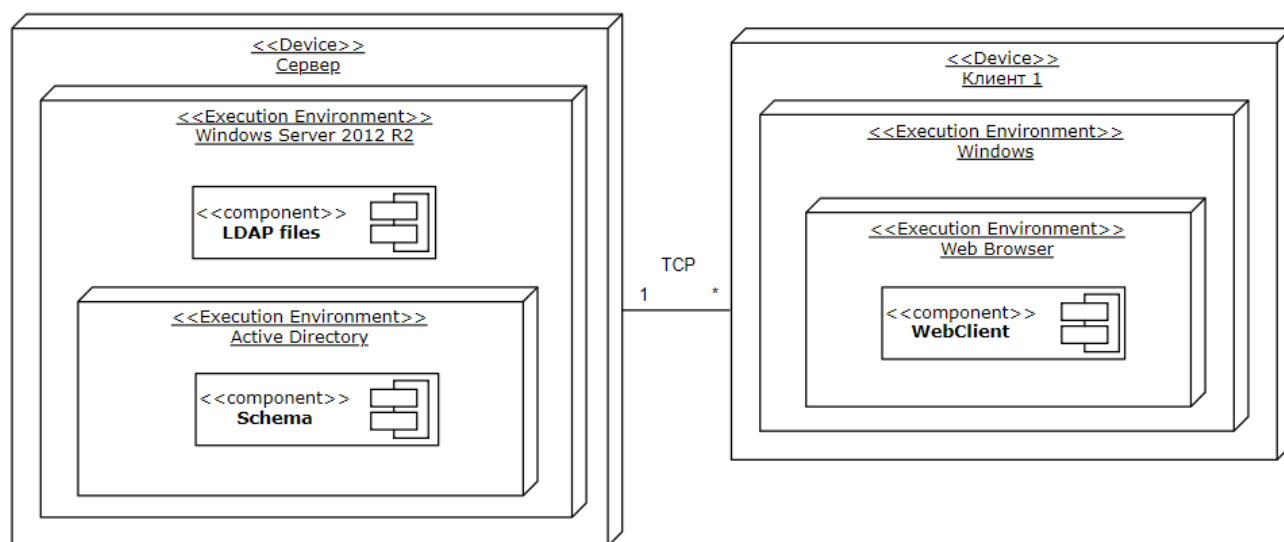


Рисунок 3 – Диаграмма развертывания

Тестовый стенд для тестирования работы программы представляет собой виртуальную инфраструктуру предприятия. Виртуализация осуществляется средствами Windows server 2012 r2 Hyper-V, на данном гипервизоре развернуто четыре виртуальных машины (рисунок 4). Контроллером домена AD является сам сервер виртуализации, компьютеры доменов представлены одной системой Windows 10 и двумя системами Windows 7. Виртуальные машины объединены в единую сеть по средствам изолированной виртуальной локальной сети (VLAN).

Необходимость использования средств виртуализации связана с особенностью создания новых классов и атрибутов в службе Active Directory. После создания нового объекта его более невозможно удалить из системы, единственное возможное действие с данным объектом при отсутствии в нем необходимости — это его деактивация. В виду вышесказанного, возможность создания снимков состояния системы очень важно. А функция восстановления

системы из сохраненной точки с «чистой» версией Active Directory крайне полезна при тестировании.

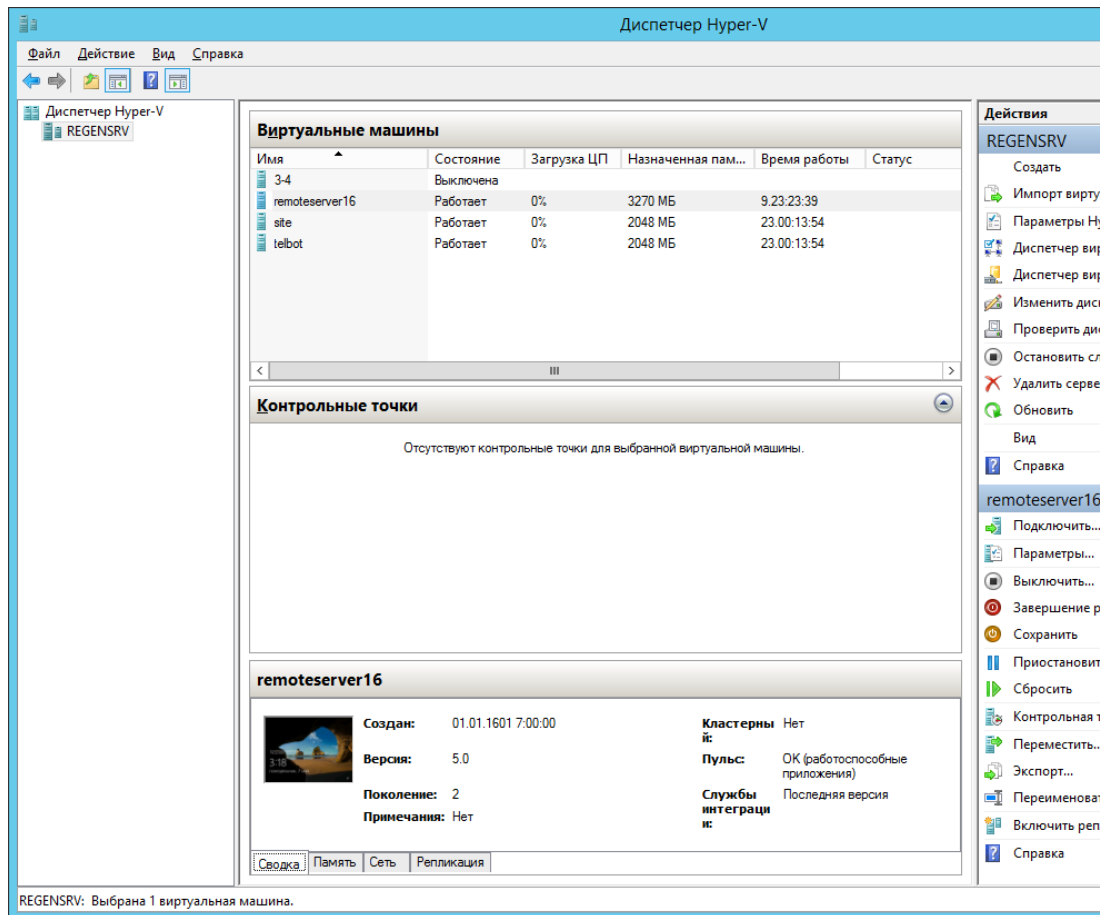


Рисунок 4 – Элементы виртуализованной тестовой среды

3 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

В результате проектирования был реализован функционал для инженеров проектирующие расширения службы AD. Для создания интерфейса использовалась архитектура многооконного Windows Form приложения.

3.1 Работа с Active Directory

Для получения списка всех классов и атрибутов необходимо произвести подключение к активному экземпляру службы Active Directory на любом доменном контроллере.

Для подключения и работы с Active Directory была выбрана библиотека «DirectoryServices», входящая в состав .NET Framework 4.5 и более новых версий. Данная библиотека позволяет подключаться к Active Directory с использованием разнообразных протоколов, однако LDAP единственный системный интерфейс службы Active Directory, поддерживающий функцию поиска.

Ниже представлен фрагмент кода программы для подключения к Active Directory с использованием данных пользователя для входа в домен:

```
public static void Connect(string server, string userName, string
password)
{
    DirectoryEntry child = new DirectoryEntry("LDAP://" + server + "/",
userName, password);
    MessageBox.Show("Успешное подключение", "Подключение к Active
Directory", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Asterisk);
}
```

После успешного подключения программа использует стандартную функцию, аналогичную функционалу оснастки MMC «Active Directory Schema», для получения полного списка всех классов и атрибутов, находящихся в службе, независимо от их состояния и прав доступа на эти объекты (рисунок 5).

```
1 Account-Expires
2 Account-Name-History
3 ACS-Aggregate-Token-Rate-Per-User
4 ACS-Allocable-RSVP-Bandwidth
5 ACS-Cache-Timeout
6 ACS-Direction
7 ACS-DSBM-DeadTime
8 ACS-DSBM-Priority
9 ACS-DSBM-Refresh
10 ACS-Enable-ACS-Service
11 ACS-Enable-RSVP-Accounting
12 ACS-Enable-RSVP-Message-Logging
13 ACS-Event-Log-Level
14 ACS-Identity-Name
15 ACS-Max-Aggregate-Peak-Rate-Per-User
16 ACS-Max-Duration-Per-Flow
17 ACS-Maximum-SDU-Size
18 ACS-Max-No-Of-Account-Files
19 ACS-Max-No-Of-Log-Files
20 ACS-Max-Peak-Bandwidth
21 ACS-Max-Peak-Bandwidth-Per-Flow
22 ACS-Max-Size-Of-RSVP-Account-File
23 ACS-Max-Size-Of-RSVP-Log-File
24 ACS-Max-Token-Bucket-Per-Flow
25 ACS-Max-Token-Rate-Per-Flow
26 ACS-Minimum-Delay-Variation
27 ACS-Minimum-Latency
28 ACS-Minimum-Policed-Size
29 ACS-Non-Reserved-Max-SDU-Size
30 ACS-Non-Reserved-Min-Policed-Size
```

Рисунок 5 – Список атрибутов Active Directory

В дальнейшем приложение не взаимодействует с Active Directory, т.к. списки классов и атрибутов хранятся локально во временных файлах. Интеграция LDIF запроса также происходит без участия приложения, средствами, сопутствующими Active Directory.

3.2 Генерация LDIF запросов

Конечной целью работы приложения является генерация LDIF запроса по заданным во время работы приложения параметрам. Пример LDIF запроса представлен на рисунке 6.

Процесс формирования частей запроса не представляет собой большого интереса, однако стоит отметить, что создание шаблона под каждый из четырех вариантов использования потребовало прочтения и анализа большого количества профильной литературы, а также проведения множества этапов тестирования для проверки корректности выполнения интеграции запроса.

```

dn: ou=People,dc=example,dc=com
objectClass: organizationalunit
objectClass: top
ou: People
aci: (target="ldap:///ou=People,dc=example,dc=com") (targetattr =
"userpassword || telephonenumber || facsimiletelephonenumber") (version 3.0;
acl "Allow self entry modification";allow (write) (userdn = "ldap:///self");)
aci: (target="ldap:///ou=People,dc=example,dc=com") (targetattr !=
"cn || sn || uid") (targetfilter = "(ou=Accounting)") (version 3.0;
acl "Accounting Managers Group Permissions";allow (write) (groupdn =
"ldap:///cn=Accounting Managers,ou=groups,dc=example,dc=com");)
aci: (target="ldap:///ou=People,dc=example,dc=com") (targetattr !=
"cn || sn || uid") (targetfilter = "(ou=Human Resources)") (version 3.0;
acl "HR Group Permissions";allow (write) (groupdn = "ldap:///cn=HR Managers,
ou=groups,dc=example,dc=com
");)
aci: (target="ldap:///ou=People,dc=example,dc=com") (targetattr !=
"cn ||sn || uid") (targetfilter = "(ou=Product Testing)") (version 3.0;
acl "QA Group Permissions";allow (write) (groupdn = "ldap:///cn=QA Managers,
ou=groups,dc=example,dc=com");)
aci: (target="ldap:///ou=People,dc=example,dc=com") (targetattr !=
"cn || sn || uid") (targetfilter = "(ou=Product Development)") (version 3.0;
acl "Engineering Group Permissions";allow (write) (groupdn = "ldap:///
cn=PD Managers,ou=groups,dc=example,dc=com");)

dn: uid=abarnes,ou=People,dc=example,dc=com
objectClass: person
#objectClass: cos
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: organizationalPerson
objectClass: posixAccount
objectClass: top
uid: abarnes

```

Рисунок 6 – Пример текста LDIF запроса

3.3 Интерфейс приложения

На первом окне приложения находится форма для подключения к Active Directory (рисунок 7). Приложение не вносит никаких изменений в структуру, оно только получает списки классов и атрибутов из схемы Active Directory. При отсутствии возможности подключения предусмотрена возможность работы с ручным вводом информации об объектах, однако это увеличивает возможность ошибки.

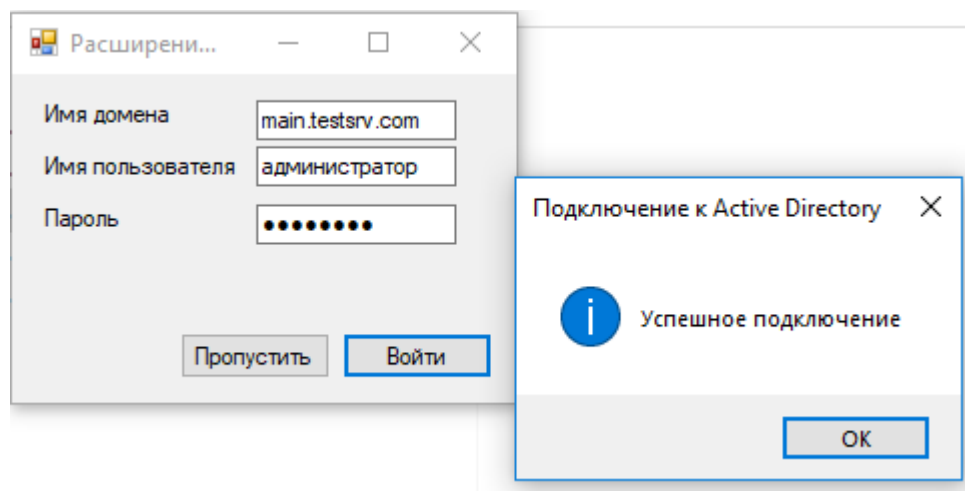


Рисунок 7 – Форма для подключения

После авторизации или её пропуска пользователь переходит на окно выбора действия (рисунок 8). Так же на окне размещены предупреждения и рекомендации.

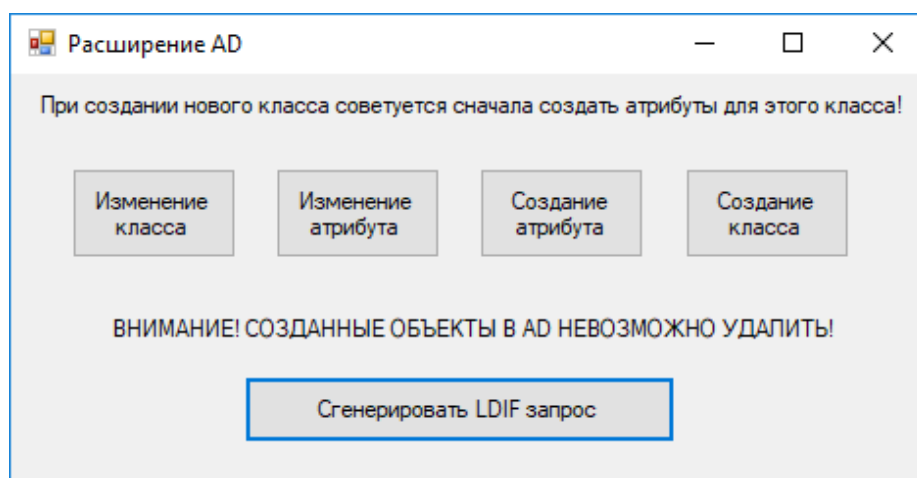


Рисунок 8 – Форма для выбора действия

Согласно рекомендациям, сначала следует создавать атрибуты для новых классов, а уже после создавать сами классы. Это связано с построением файла LDIF, т.к. при импорте система не сможет создать класс с обязательным атрибутом, которого ещё нет в системе.

При создании нового атрибута (Рисунок 9), как и класса, поля «Именем», «OID кодом» и «Классом родителя» являются обязательными. В поле «Имя LDAP» автоматически дублируется значение поля «Общее имя», однако согласно спецификации, должна быть возможность создать эти имена различными.

После заполнения пользователем формы и нажатия кнопки «Далее» программа генерирует текст LDIF запроса, который добавляется в файл следом за предыдущими записями. Выводится сообщение об успешном добавлении запроса в файл, с указанием имени файла. Либо сообщение об ошибке связанное с некорректностью данных, либо, невозможностью записать текст запроса в файл. После успешного добавления в файл программа возвращается к форме выбора действия (Рисунок 8).

Общее имя	newtestLocation
Имя LDAP	newtestLocation
OID/X500-код	1.2.840.113556.1.4.58
Описание	Атрибут номера корпуса
Класс родитель	Адрес
Минимум	
Максимум	
<input type="checkbox"/> Многозначный	

Рисунок 9 – Форма создания нового атрибута

При создании нового класса основные требования совпадают с требованиями при создании атрибутов, однако, в отличие от атрибутов, классы содержат не данные на прямую, а ссылки на атрибуты (рисунок 10).

У класса есть два типа атрибутов: обязательные и необязательные. Для добавления атрибута в класс при его создании он уже должен быть в схеме Active Directory. Это может быть стандартный атрибут (не советуется), ранее созданные при прошлом расширении схемы или атрибут, LDIF запрос, на создание которого записан в файле раньше, чем запрос на создание класса, использующего его.

Создание нового класса

Общее имя: testBuildingNumbe

Имя LDAP: testBuildingNumbe

OID/X500-код: 4.1.35686.100.1.1.2

Описание: :орпуса работника

Класс родитель: top

Тип класса: 1

Обязательные атрибуты: location

Необязательные атрибуты:

Использовать из списка:

Назад Далее

Рисунок 10 – Форма создания нового класса

3.4 Результат работы приложения

В результате работы приложения генерируется файл с LDIF запросом (рисунок 11), находящийся в той же папке где и исполнительный файл. В LDIF запросе может находиться несколько подзапросов разного типа, например, сначала запросы на создание атрибутов, потом запрос на создание класса, использующего эти атрибуты.

Далее данный запрос может быть интегрирован в систему с помощью LDIFDE. В любом случае перед интеграцией на главный контроллер домена советуется сделать репликацию на изолированный тестовый контроллер, где после всеобъемлющего тестирования и создания резервной копии данных провести репликацию с остальными контроллерами домена.

```
dn: CN=testBuildingNumber,CN=Schema,CN=Configuration,DC=X
changetype: add
objectClass: top
objectClass: attributeSchema
cn: sfsuLiveServiceEntitlements
attributeID: 1.3.6.1.4.1.35686.100.1.1.2
attributeSyntax: 2.5.5.12
isSingleValued: FALSE
showInAdvancedViewOnly: TRUE
adminDisplayName: testBuildingNumber
adminDescription:
  Номер корпуса работника
oMSyntax: 64
searchFlags: 1
LDAPDisplayName: testBuildingNumber
name: testBuildingNumber
schemaIDGUID:: Js+e3rEsAUwMazlPm5hb6w==
isMemberOfPartialAttributeSet: TRUE
```

Рисунок 11 – Пример сгенерированного LDIF запроса

3.5 Отображение в Microsoft Management Console

За отображение элементов Active Directory в Microsoft Management Console отвечают элементы типа `display specifiers`. Они уникальны для каждого региона и иногда кардинально отличаются. Данные элементы так же базируются на LDAP описании, из чего следует что их возможно изменять по средствам LDIF запросов. Однако внутренние ограничения оснасток MMC запрещают использование новых объектов. Максимум чего возможно добиться без написания собственной оснастки это отображения дополнительных атрибутов к уже существующим классам.

На данный момент изменения в `display specifiers` автоматически вносятся только при добавлении атрибутов к классу «USERS», в виду наибольшего распространения задач по внесению изменения именно в этом классе.

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Актуальность разработки

Основной аспект актуальности является экономическим. В инфраструктуре ООО «Газпром трансгаз Томск» числится множество различной техники, распределённой по множеству территориально разрозненных офисов, каждый из которых имеет свою степень защищенности каналов связи. Ввиду сложной организационной структуры предприятия, ведётся строгий контроль для обеспечения высокой степени защиты информации. Немаловажное значение для правильной оценки степени риска работы офиса имеет своевременный и целенаправленный сбор метрик безопасности. Учётной деятельностью занимаются работники отдела безопасности филиалов и головного офиса. Службы филиалов составляют отчёты о проделанных работах, предполагаемых и подтвержденных атаках и попытках несанкционированного доступа. Полученная информация направляется в службу головного офиса, которая оценивает и изменяет при необходимости оценку безопасности филиалов. Упростить и ускорить процесс оценки, а значит, улучшить озвученные выше показатели, позволит внедрение расширение схемы службы каталогов, для возможности хранения в системе показателей безопасности. Также, разработка позволит:

- Добавлять прочие показатели;
- Ускорить процессы проектирования расширений;
- Освободить время для производственной деятельности.

4.2 Цели и задачи разработки

Целью данной работы является разработка расширения, позволяющего вводить новые элементы схемы для учета параметров связанных с другими объектами схемы.

Для достижения цели необходимо решить задачи:

- Провести анализ предметной области;
- Анализ существующей схемы Active Directory;
- Выявление требований к разрабатываемому расширению;
- Анализ программных продуктов, выполняющих аналогичные задачи;
- Изучение документации;
- Составление технического задания;
- Планирование расширения;
- Реализация расширения на тестовой копии;
- Экспорт расширения;
- Реализация приложения для расширений.

4.3 Критерии эффективности

С экономической точки зрения, разработка позволит снизить затраты времени на:

- Планирование будущих расширений;
- Приобретение лицензий стороннего ПО со схожим функционалом.

Привязка параметров к объектам системы (пользователь, рабочее место, здание и т.д.) позволит сократить время для уточнения всех связанных с объектом параметров, ранее не входящих в систему.

4.4 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Вследствие разработки системы исключительно для нужд одного предприятия, система не предназначена для выхода на рынок. В силу специфичности настроек системы на предприятии, отсутствуют готовые продукты, реализующие весь необходимый функционал. Непосредственными потребителями являются инженеры, работающие над расширением и адаптацией системы под нужды предприятия.

4.4.1 QUAD анализ

Проведём расчёт показателя качества и перспективности научной разработки (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка качества и перспективности разработки по технологии QuaD

Критерий оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение	Средневзвешенное значение
Показатели оценки качества разработки					
Надежность	0,15	80	100	0,8	0,12
Функциональная мощность	0,3	90	100	0,9	0,27
Повышение производительности труда пользователя	0,1	75	100	0,75	0,075
Качество интеллектуального интерфейса	0,01	60	100	0,6	0,006
Удобство использования	0,03	70	100	0,7	0,021
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
Цена	0,2	95	100	0,95	0,19
Влияние продукта на результаты деятельности компании	0,01	1	100	0,01	0,0001
Поддержка продукта	0,2	95	100	0,95	0,19
Итого:					0,8721

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки равно 0,8721, что означает перспективность данной разработки.

4.5 SWOT-анализ

В данном разделе приведен SWOT-анализ научного проекта. В таблице 2 отражены сильные и слабые стороны, возможности и угрозы.

Таблица 2 – SWOT-анализ

	<p>Сильные стороны: С1. Дешевизна разработки С2. Быстрое внедрение в эксплуатацию С3. Снижение трудозатрат сотрудников С4. Резервирование данных</p>	<p>Слабые стороны: Сл1. Общедоступность данных системы. Сл2. Ограничение длины и типа данных.</p>
<p>Возможности: В1. Добавление новых функциональных возможностей с учетом пожеланий заказчика</p>	<p>В1-С1,С2,С3. Добавить новый функционал, что позволит облегчить работу пользователей. В1-С4. Добавленные данные останутся доступными даже в случае сбоя. В1-Сл1, Сл2. Обучить имеющегося специалиста для выполнения необходимых задач со знанием ограничений.</p>	
<p>Угрозы: У1. Выход из строя головного контроллера. У2. Нарушение уникальности индикаторов записей. У3. Изменение в методологии проводимых работ.</p>	<p>У1-С4. Система останется доступной, однако её изменение будет затруднено. У3-С1, С2. Использовать отдельные части системы для решения других задач.</p>	<p>У1-Сл1. Применять повешенные меры обеспечения безопасности при сбоях оборудования. У2-С2. Системы обеспечения целостности и качественная проработка при проектировании исключит угрозу.</p>

4.6 Определение возможных альтернатив проведения НИ

Для выделения возможных альтернатив проведения исследования был применен морфологический подход в таблице 3.

Таблица 3 – Морфологическая матрица

	1	2	3
А. Язык разработки	C#	Visual Basic	Power Shell
Б. Интерфейс пользователя	MMC	Windows Form	ASP.NET
В. Среда разработки	Microsoft Visual Studio	Eclipse	PowerShell
Г. Операционная система сервера	Microsoft Windows 2008	Microsoft Windows 2008	Microsoft Windows 2012
Д. Тип взаимодействия с системой	LDIF записи	MMC интерфейс	Power Shell команды
Е. Требования доступа для приложения	Только чтение	Полный доступ	Чтение и Запись

Из полученной морфологической матрицы были выделены три варианта реализации и направления научных исследований при работе над информационной системой:

И1. А3Б2В3Г3Д3Е3;

И2. А1Б2В1Г2Д1Е1;

И3. А2Б3В1Г2Д2Е1.

Данные варианты разработки будут использованы в дальнейших расчетах.

4.7 Планирование научно-исследовательских работ

4.7.1 Структура работ

Важным этапом проведения научно-исследовательских работ является необходимость планирования работ, определение перечня работ, распределение времени работ между всеми исполнителями проекта. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель. В таблице 4 представлен перечень

этапов и работ, а также распределение исполнителей по данным видам работ в рамках проводимого научно-исследовательского проекта.

Таблица 4– Структура работ

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Постановка задач	1	Описание требований	Научный руководитель
	2	Описание существующей схемы Active Directory	Научный руководитель
	3	Анализ предметной области	Научный руководитель
	4	Разработка технического задания	Научный руководитель
Проектирование	5	Выбор методов и средств реализации	Студент
	6	Разработка средств реализации	Студент
	7	Проектирование расширение на тестовой копии	Студент
	8	Анализ различных подходов на тестовой копии	Студент
Реализация	9	Разработка и тестирование средства расширения	Студент
	10	Доработка средства расширения с учетом требований предприятия	Студент
	11	Передача разработки на проверку	Студент
Анализ и оформление результатов	12	Оценка полученных результатов	Научный руководитель
	13	Оформление пояснительной записки	Студент

4.7.2 Трудоемкость выполнения работ

Определение трудоёмкости выполнения работ осуществляется на основе экспертной оценки ожидаемой трудоёмкости выполнения каждой работы путём расчёта длительности работ в рабочих и календарных днях каждого этапа работ.

Для начала, рассчитаем ожидаемую трудоёмкость выполнения каждой работы $t_{ожі}$ в человеко-днях:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоёмкость выполнения i -ой работы, человеко-дни;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), человеко-дни;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), человеко-дни.

Затем, рассчитаем продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , которая учитывает параллельность выполнения работ несколькими исполнителями, по формуле ниже:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}$$

где T_{pi} – продолжительность i -ой работы, рабочие дни;

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоёмкость выполнения i -ой работы, человеко-дни;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, человек.

Для построения графика проведения научного исследования было посчитано количество календарных дней для каждого этапа, используя формулу:

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}}$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Всего в 2018 году 365 календарных дней из них 118 выходных и праздничных дней. Исходя из полученных данных, рассчитывается коэффициент календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}$$

$$365/(365-118) = 1,4778.$$

Результатом расчётов является таблица временных показателей, представленная в приложении А.

4.7.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядного распределения работ участников проекта и наглядного отображения затраченного времени была использована диаграмма Ганта, представляющая собой ленточный график, где работы представлены протяженными во времени отрезками, характеризующиеся датами начала и окончания выполнения этапов работ (Рисунок 12).

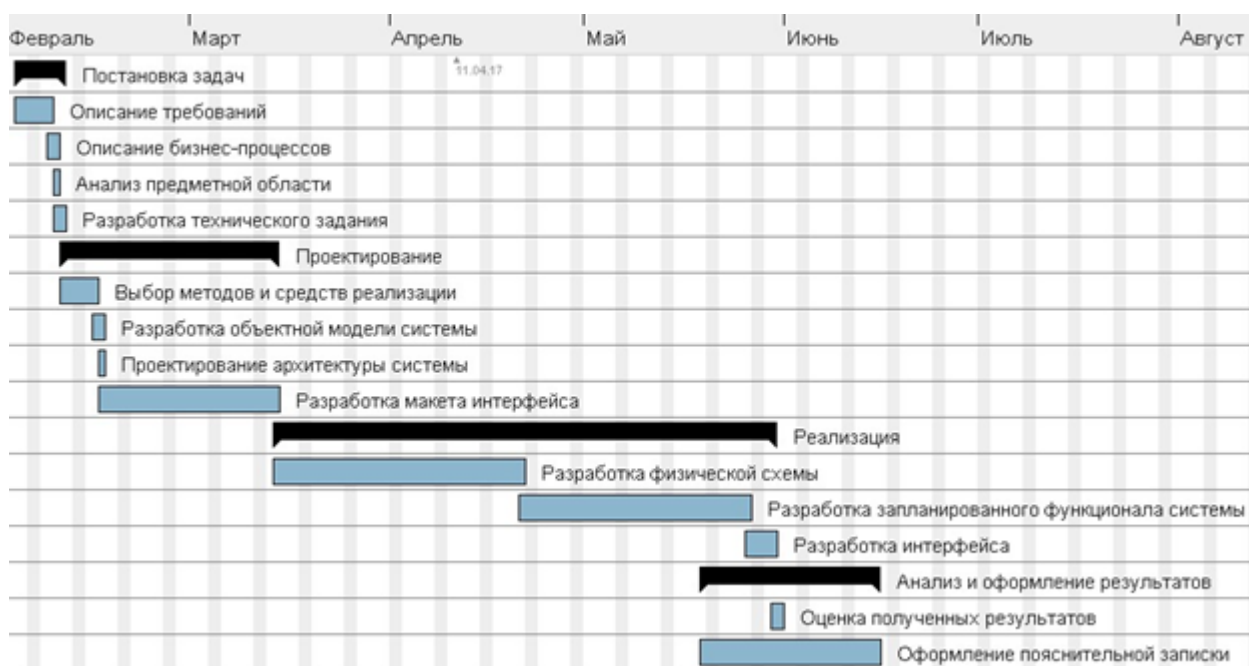


Рисунок 12 – Диаграмма Ганта

4.8 Бюджет научно-технического исследования

При расчете бюджета научно-технического исследования использовались следующие показатели:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

4.8.1 Расчет материальных затрат НИИ

В ходе разработки использовалось имеющееся оборудование, поэтому в материальные расходы внесены затраты на его амортизацию за четыре месяца с учетом срока службы оборудования пять лет

Таблица 5 – Материальные затраты

	Наименование оборудования	Количество единиц	Цена единицы оборудования, рубли		
			1	2	3
1	Ноутбук	1	1900	1900	1900
2	Компьютерная мышь	1	120	120	120
3	Принтер	1	440	440	440
Итого:			2460	2460	2460

4.8.2 Расчет основной заработной платы

Данная статья расходов включает основную заработную плату, премии и доплаты всех исполнителей проекта. В качестве исполнителей проекта выступают студент и научный руководитель.

Заработная плата для руководителя составляет 300 руб/час, а для студента 100руб/час.

Таблица 6 – Расчет заработной платы для первого варианта исполнения

	Заработная плата в час	Количество часов	$Z_{осн}$
Студент	100	640	64000
Руководитель	300	20	6000

Итого: 70000 руб.

Таблица 7 – Расчет заработной платы для второго варианта исполнения

	Заработная плата в час	Количество часов	$Z_{осн}$
Студент	100	476	47600
Руководитель	300	20	6000

Итого: 53600 руб.

Таблица 8 – Расчет заработной платы для третьего варианта исполнения

	Заработная плата в час	Количество часов	З _{осн}
Студент	100	552,8	55280
Руководитель	300	20	6000

Итого: 61280 руб.

4.8.3 Расчет дополнительной заработной платы

Данная статья расходов учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда и выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} * Z_{\text{осн}}$$

где $Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, рубли;

$k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15);

$Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата, рубли.

Результаты расчёта представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Расчёт дополнительной заработной платы

Исполнители	З _{осн} , руб.			k _{доп}	З _{доп} , руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3		Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель	6000	6000	6000	0,12	720	720	720
Студент	64000	47600	55280	0,12	7680	5712	6633,6
	Итого				8400	6432	7353,6

4.8.4 Отчисления во внебюджетные фонды

- 1 вариант исполнения: 23520 руб;
- 2 вариант исполнения: 18009,6 руб;
- 3 вариант исполнения: 20590 руб.

4.8.5 Расчет накладных расходов

Данная статья расходов учитывает все затраты, не вошедшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование, оплата электроэнергии, оплата пользования услугами и другое. Расчёт накладных расходов осуществляется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей} \div 7) \cdot k_{\text{нр}}$$

где $Z_{\text{накл}}$ – величина накладных расходов, рубли;

$k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

При значении коэффициента, учитывающем накладные расходы, равным 16% получим следующие результаты:

$$Z_{\text{накл } 1} = 104380 / 4 * 0,16 = 4175,2 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{накл } 2} = 80501,6 / 4 * 0,16 = 3220 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{накл } 3} = 91683,6 / 4 * 0,16 = 3667,3 \text{ руб.}$$

4.8.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Таблица 10 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Материальные затраты НИИ	2460	2460	2460
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	-	-	-
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	70000	53600	61280
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	8400	6432	7353,6
5. Отчисления во внебюджетные фонды	23520	18009,6	20590
6. Затраты на научные и производственные командировки	-	-	-
7. Контрагентские расходы	-	-	-
8. Накладные расходы	4175,2	3220	3667,3
9. Бюджет затрат НИИ	108555,2	83721,6	95351

В результате выполнения расчётов был рассчитан бюджет проведения научно-исследовательской работы в трёх вариантах исполнения. Наименее затратным оказался проект второго исполнения с общей суммой затрат 83721,6 рублей.

4.9 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

4.9.1 Интегральный финансовый показатель

Интегральный финансовый показатель разработки отражает соответствующее численное увеличение или уменьшение бюджета затрат разработки в размах и рассчитывается по следующей формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{\text{р}i}}{\Phi_{\text{max}}}$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки для i -го варианта исполнения;

$\Phi_{\text{р}i}$ – стоимость i -го варианта исполнения, рубли;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научноисследовательского проекта, рубли.

Рассчитаем интегральный финансовый показатель для каждого варианта исполнения:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{108555,2}{108555,2} = 1$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{83721,6}{108555,2} = 0,77$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{95351}{108555,2} = 0,87$$

4.9.2 Интегральный показатель ресурсоэффективности.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{р}i} = \sum a_i \cdot b_i$$

где $I_{\text{р}i}$ – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a^i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчёт интегрального показателя ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчёт интегрального показателя ресурсоэффективности

Оценочные критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Функциональные возможности	0,3	4	5	4
Скорость загрузки страницы	0,1	3	5	5
Зависимость от платформы	0,2	4	5	5
Удобство эксплуатации	0,2	5	4	4
Качество интерфейса	0,2	4	5	4
Итого	1	4,1	4,8	4,3

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения объекта исследования рассчитывается по формуле:

$$I_i = \frac{I_{pi}}{I_{финр}^{исп i}}$$

где I_i – интегральный показатель эффективности для i -го варианта исполнения разработки;

I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

$I_{финр}^{исп i}$ – интегральный финансовый показатель разработки для i -го варианта исполнения.

$$I_1 = \frac{I_{p1}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп 1}}} = \frac{4.1}{1} = 4.1$$

$$I_2 = \frac{I_{p2}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп 2}}} = \frac{4.8}{0.77} = 6.2$$

$$I_3 = \frac{I_{p3}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп 3}}} = \frac{4.3}{0.87} = 4.9$$

После расчёта интегральных показателей эффективности для каждого варианта исполнения, необходимо определить сравнительную эффективность исполнений разработки, позволяющую определить самый выгодный вариант разработки с позиции финансовой и ресурсной эффективности, рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{cp_i} = \frac{I_{исп._i}}{I_{исп._min}}$$

Результаты расчёт сравнительной эффективности исполнений разработки представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Расчёт сравнительной эффективности разработки

Показатель	Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3
Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,77	0,87
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,1	4,8	4,3
Интегральный показатель эффективности	4,1	6,2	4,9
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	1,51	1,2

Результаты расчётов показателей эффективности свидетельствуют о том, что второй вариант исполнения является наиболее эффективным с позиции ресурсоэффективности.

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В данном разделе рассмотрены вопросы производственной и экологической безопасности при работе с службы каталогов Active Directory

Для безопасной работы разработчика следует найти и проанализировать вредные и опасные факторы труда, и разработать средства защиты от них. Также целью является создание оптимальных условий труда, охрана окружающей среды, техника безопасности и пожарная профилактика.

Первичным этапом в задаче обеспечения безопасности труда является выявление возможных причин потенциальных несчастных случаев, производственных травм, профессиональных заболеваний, аварий и пожаров. Дальнейшими этапами являются разработка мероприятий по устранению выявленных причин и их реализация. Потенциальные причины и риски, а также конкретный набор мероприятий по их устранению, определяются спецификой выполняемых работ и априорными условиями труда (в частности, видом и состоянием рабочих мест исполнителей).

Выполнение работы заключалось в разработке расширения службы каталогов Active Directory. Основным исполнителем работы является программист, поэтому в качестве рабочего места будет рассмотрено рабочее место ПЭВМ. Повышенная или пониженная температура воздуха, недостаточная или избыточная освещенность рабочего места - все эти факторы могут возникнуть на рабочем месте программиста.

5.1 Производственная безопасность

Производственные условия на рабочем месте характеризуются наличием различных опасных и вредных производственных факторов, оказывающих негативное влияние на работников. Под вредными факторами, понимают такие факторы трудового процесса и рабочей среды, которые характеризуются потенциальной опасностью для здоровья, в частности способствуют развитию

каких-либо заболеваний, приводят к повышенной утомляемости и снижению работоспособности. При этом вредные факторы проявляются при определенных условиях, таких как интенсивность и длительность воздействия. Опасные производственные факторы способны моментально оказать влияние на здоровье работника: привести к травмам, ожогам или к резкому ухудшению здоровья работников в результате отравления или облучения.

Таблица 13 – Опасные и вредные факторы при реализации информационной системы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Работа с компьютером	Отклонение показателей микроклимата (температуры и влажности воздуха)		СанПиН 2.2.4.548-96
		Пожаровзрывоопасность	
		Опасность поражения электрическим током	ГОСТ 12.1.038–82
	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03

5.1.1 Анализ вредных факторов

5.1.1.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении

СанПиН 2.2.4.548-96 (“Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”) нормирует параметры микроклимата рабочих мест производственных помещений на функциональное состояние, самочувствие, работоспособность и здоровье человека. Температура помещения – самый важный показатель комфортности. От температуры напрямую зависит и влажность воздуха. Низкие температуры провоцируют отдачу тепла

организмом человека, тем самым снижая его защитные функции. Если в помещении установлена некачественная теплотехника или оборудование для отопления подобрано неправильно, то люди будут постоянно страдать от переохлаждений, подвергаться частым простудам, инфекционным заболеваниям и т.д.[11]

Требования к микроклимату определяются исходя из категории тяжести работ. Работа разработчика-программиста относится к первой категории тяжести 1а. Далее приводится анализ микроклимата в помещении, где находится рабочее место (таблица 14).

Таблица 14 – Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Категория работы	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	1а	20 - 25	15 - 75	0,1
Теплы	1а	21 - 28	15 - 75	0,1

Оптимальные значения перечисленных параметров для работ с ПК, установленные санитарными нормами, приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Оптимальные значения показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	19-26	10-80	0,1
Теплы	23-25	20-29	10-80	0,1

5.1.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата (то есть определяет зрительную работоспособность), на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной

нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов.

Установлено, что свет, помимо обеспечения зрительного восприятия, воздействует на нервную оптико-вегетативную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма и влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, регулируя обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Освещение должно включать в себя как естественное, так и искусственное. Для источников искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ.

Минимальный размер объекта различия входит в диапазон 0,5 до 1,0, следовательно, работа относится к разряду IV. Подразряд Г, т.к. контраст объектов различия с фоном большой, сам фон светлый. В соответствии с СП 52.13330.2011 норма освещенности в кабинете должна быть $E_n = 200$ лк [СП 52.13330.2011].

Пульсация при работе с компьютером не должна превышать 5% [СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03].

Увлечение коэффициента пульсации освещенности снижает зрительную работоспособность, повышает утомляемость, воздействует на нервные элементы коры головного мозга и фоторецепторные элементы сетчатки глаз. Для снижения пульсации необходимо использовать светильники, в которых лампы работают от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

5.1.2 Анализ опасных факторов

5.1.2.1 Электрический ток

Одним из выявленных опасных факторов является поражение электрическим током. Напряжение является опасным фактором, так как безопасным считается при $U < 42$ В, а вычислительная техника питается от сети 220 В 50 Гц. Также ток является опасным, так как ток с частотой 20 – 100 Гц

наиболее опасен. Поэтому результатом воздействия на организм человека электрического тока могут быть электрические травмы, электрические удары, и даже смерть (ГОСТ Р 12.1.009-2009) [16].

Виды электротравм: местные электротравмы, к ним относятся: электрический ожог, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения.

Электрический ожог возникает на том месте тела человека, в котором контакт происходит с токоведущей частью электроустановки. Электроожоги сопровождаются кровотечениями, омертвлением отдельных участков тела. Лечатся они гораздо труднее и медленнее обычных термических.

В результате механического повреждения могут разорваться кровеносные сосуды, нервные ткани, а также случаются вывихи суставов и даже переломы костей. Такие повреждения могут возникнуть в результате сокращений мышц под действием тока, который проходит через тело человека.

Электрические знаки в основном безболезненны, они могут возникнуть у 20% пострадавших от тока. Иногда электрические знаки выглядят в виде царапин, ушибов, бородавок, мозолей, также они представляют собой серые или бледно-желтые пятна круглоовальной формы с углублением в центре. Чтобы защититься от поражения током, необходимо:

- обеспечить недоступность токоведущих частей от случайных прикосновений;
- электрическое разделение цепи;
- устранять опасности поражения при проявлении напряжения на разных частях.

При работе с компьютером прикосновения к его элементам могут возникнуть токи статического электричества, которые в свою очередь имеют свойство притягивать пыль и мелкие частицы к экрану. Пыль на экране ухудшает видимость, а при подвижности воздуха может попасть на кожу лица и в легкие, что вызывает заболевание кожи и дыхательных путей.

Существуют специальные шнуры питания с заземлением и экраны для снятия статического электричества, это поможет защититься от статического электричества, а также необходимо проводить регулярную влажную уборку рабочего помещения.

Мониторы являются источниками интенсивных электромагнитных полей. Электромагнитные поля могут вызывать изменения в клетках. Длительное воздействие низких частот ЭВМ вызывает нарушения сердечнососудистой и центральной нервной системы, небольшие изменения в составе крови. Возможно возникновение катаракты глаз, злокачественных опухолей при интенсивном длительном воздействии. Степень воздействия зависит от продолжительности работы и индивидуальных особенностей организма.

По электробезопасности рабочее место относится к помещениям без повышенной опасности поражения людей электрическим током, характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность. К ним относятся жилые помещения, лаборатории, конструкторские бюро, заводоуправление, конторские помещения и другие [10].

Для снижения уровня воздействия, необходимо:

- экранировать экран монитора;
- соблюдать оптимально расстояние от экрана;
- рационально размещать оборудование (если имеется несколько компьютеров, то расстояние между боковыми и задними стенками компьютеров должно быть 1,22 м);
- организовывать перерывы 10-15 минут через каждые 45-60 минут работы [СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03].

5.1.2.2 Пожаровзрывобезопасность

Одними из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС являются пожар или взрыв на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой

единый комплекс организационных, технических, режимных и 58 эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Причинами возгораний в рабочей зоне являются:

- резкие перепады напряжения;
- короткое замыкание в проводке, когда рубильник не отключен;
- пожар в соседней аудитории;
- короткое замыкание в розетке.

5.2 Экологическая безопасность

Непосредственно с выполнением данной работы, могут быть связаны негативно влияющие на экологию факторы, сопутствующие эксплуатации ПК. В частности, аспектами негативного влияния являются, отходы и выбросы, имеющие место на этапе производства ПК, а также отходы, связанные с неполной их утилизацией. Кроме того, компьютерная техника является набором приборов, потребляющих электроэнергию, в связи с чем, нерациональное их использование может быть также расценено, как необоснованная нагрузка на окружающую среду[12].

Эксплуатация компьютерной техники может сопровождаться следующими негативными факторами влияния на окружающую среду:

- локальное повышение электромагнитного и радиоактивного фона;
- образование твердых отходов (компьютерный лом, бумага и т.п.);
- неоправданное потребление электроэнергии (связано с использованием ПК не на полную мощность в течение всего его рабочего времени) и прочее.

Также в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, даются следующие общие рекомендации по снижению опасности для окружающей среды, исходящей от компьютерной техники:

- применять оборудование, соответствующее санитарным нормам и стандартам экологической безопасности;

- применять расходные материалы с высоким коэффициентом использования и возможностью их полной или частичной регенерации;
- отходы в виде компьютерного лома утилизировать;
- использовать экономные режимы работы оборудования.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

5.3.1 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций

Наиболее типичная чрезвычайная ситуация – это пожар. Возникновение пожара может быть обусловлено следующими факторами:

- возникновением короткого замыкания в электропроводке вследствие неисправности самой проводки или электросоединений и электрораспределительных щитов;
- возгоранием устройств вычислительной аппаратуры вследствие нарушения изоляции или неисправности самой аппаратуры;
- возгоранием мебели или пола по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых электроприборов и электроустановок;
- возгоранием устройств искусственного освещения.

5.3.2 Общие правила поведения в чрезвычайных ситуациях

1. Не паниковать и не поддаваться панике. Призывать окружающих к спокойствию.
2. По возможности немедленно позвонить по телефону «01», сообщить что случилось, указать точный адрес места происшествия, назвать свою фамилию и номер своего телефона.
3. Включить устройства передачи звука (радио, телевизор), а так же прослушать информацию, передаваемую через уличные громкоговорители и

громкоговорящие устройства. В речевом сообщении будут озвучены основные рекомендации и правила поведения.

4. Выполнять рекомендации специалистов (сотрудников полиции, медицинских работников, пожарных, спасателей).

5. Не создавать условия, которые препятствуют и затрудняют действия сотрудников полиции, медицинских работников, спасателей, пожарных.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.4.1 Правовые нормы трудового законодательства

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю. Возможно сокращение рабочего времени. Для работников, возраст которых меньше 16 лет – не более 24 часа в неделю, от 16 до 18 лет – не более 35 часов, как и для инвалидов I и II группы. Также рабочее время зависит от условий труда: для работников, работающих на рабочих местах с вредными условиями для жизни - не больше 36 часов в неделю[13].

5.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочее место – это часть рабочей зоны. Оно представляет собой место постоянного или временного пребывания, работающего в процессе трудовой деятельности. Рабочее место должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать возможность удобного выполнения работ;
- учитывать физическую тяжесть работ;
- учитывать размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего;
- учитывать технологические особенности процесса выполнения работ.

Невыполнение этих требований может привести к получению работником производственной травмы или развития у него профессионального заболевания. Рабочее место при выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78.

Конструкция оборудования и рабочего места при выполнении работ в положении сидя должна обеспечивать оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием высоты рабочей поверхности, высоты сидения, оборудованием пространства для размещения ног и высотой подставки для ног[14].

Оценка комфортности рабочей зоны производится в зависимости от линейных параметров рабочего места, значение которого определяется ростом программиста. При организации рабочего места необходимо выполнять требования эргономики, то есть учитывать все факторы, влияющие на эффективность действий человека при обеспечении безопасных приемов его работы.

Рациональная организация рабочего места учитывает оптимальную его планировку, степень автоматизации, выбор рабочей позы человека, расположение органов управления и т.п. Оптимальная планировка обеспечивает удобство при выполнении работ, экономию сил и времени человека. Рабочие места проектируются с учетом антропометрических данных человека усредненных размеров человеческого организма, так как если размещение органов управления не соответствует возможностям человека, то выполняемая работа будет тяжелой и утомительной.

Конструкция рабочего стула (кресла) поддерживает рациональную рабочую позу, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения утомления. Поверхность сидения, спинки и других элементов стула (кресла) полумягкая с нескользящим, не электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Не рекомендуется располагать компьютеры вблизи друг от друга в целях уменьшения действия переменного электрического поля. При организации рабочего места каждый сотрудник должен выполнять некоторые правила:

- соблюдать чистоту и порядок на рабочем месте;
- не создавать шума;
- не нарушать инструкции по техники безопасности.

При организации рабочего места необходимо учитывать требования безопасности, промышленной санитарии, эргономики, технической эстетики. Невыполнение этих требований может привести к получению работником производственной травмы или развитию у него профессионального заболевания [15].

При планировании рабочего помещения необходимо соблюдать нормы полезной площади и объема помещения.

5.5 Специфика влияния ИС на пользователей

ИС направлена на ускорение процессов обмена информации на предприятии и улучшения показателей информационной безопасности. Основными факторами, влияющими на работу системы, являются человеческий фактор при внесении оператором данных в систему, а также фактор аппаратного сбоя на линиях связи. Во избежание этого необходимо обеспечить благоприятные условия работы, позволяющие снизить утомляемость операторов и сохранять внимательность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была достигнута главная цель выпускной квалификационной работы – было разработано приложение для упрощения внесения расширений в схему Active Directory.

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- Было получено техническое задание от предприятия;
- Были изучены аналогии альтернативные решения;
- Была изучена тематическая литература и спецификации системы
- Были выбраны средства реализации;
- Была спроектирована архитектура;
- Было реализовано приложение

Приложение было разработано на языке C# в среде разработки Microsoft Studio 2017 с использованием библиотеки .NET Framework 4.5. Соответственно были улучшены навыки программирования на C#, был получен опыт работы с службой Active Directory и LDIF запросами.

Разработанный продукт планируется использовать в составе организации ООО «Газпром трасгаз Томск».

В рамках возможного дальнейшего развития приложения рассматривается возможность внедрения отображения всех созданных объектов в Microsoft Management Console. С большой вероятностью для реализации данного функционала потребуется написание собственной оснастки для консоли, что значительно увеличивает трудозатраты на дальнейшее развитие проекта.

CONCLUSION

In the course of the graduate work, the main goal was to simplify the introduction of extensions into the Active Directory schema.

To achieve this goal, the following tasks have been accomplished:

- The technical assignment from the enterprise was received;
- Analogies were explored for alternative solutions;
- The subject literature and system specifications were studied;
- Means of implementation were selected;
- Architecture was designed;
- The application was implemented.

The application was developed in C # in the Microsoft Studio 2017 development environment using the .NET Framework 4.5. Accordingly, programming skills in C # were improved, and experience was gained in Active Directory and LDIF queries.

The developed product is planned to be used as part of the organization OOO Gazprom Traspas Tomsk.

As part of the possible development of the application, the possibility of implementing the mapping of all created objects to the Microsoft Management Console is considered. With a high probability for the implementation of this functionality, it is needed to write special snap-in for the console.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

1. Климкович А. В. , Винокурова Г. Ф. Autodesk Inventor как средство прототипирования [Электронный ресурс] // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции, Томск, 19-22 Мая 2015. - Томск: ТПУ, 2015 - С. 49-50. - Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C24/C24.pdf>
2. Климкович А. В. , Винокурова Г. Ф. Разработка устройства для определения положения руки пользователя в пространстве. Анализ преимуществ использования устройства в 3D-САПР // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIII Международной научно- практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых , Томск, 9-13 Ноября 2015. - Томск: ТПУ, 2016 - Т. 2 - С. 162-163
3. Д. В. Герасимов, А. В. Климкович ; науч. рук. А. С. Фадеев. Разработка пространственно-указательного устройства "Airtouch" // Технологии Microsoft в теории и практике программирования : сборник трудов XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г.Томск, 22-23 марта 2016 г. — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — С. 80-82.
4. Д. В. Герасимов, А. В. Климкович Разработка пространственно-указательного устройства "Airtouch" // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине : сборник научных трудов III Международной научной конференции, 23-26 мая 2016 г., Томск : в 2 ч. — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — Ч. 1. — С. 150-151.

5. Д. В. Герасимов, А. В. Климкович ; науч. рук. А. С. Фадеев. Разработка пространственно-указательного устройства "TOUCHPEN" // Ресурсоэффективным технологиям - энергию и энтузиазм молодых : сборник научных трудов VII Всероссийской конференции, г. Томск, 27-29 апреля 2016 г. — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — С. 197-198.
6. А. В. Климкович, Д. В. Герасимов [и др.] Преобразователь документации, представленной в электронном виде, в печатный, с помощью грифельного стержня (грифельный принтер-графопостроитель) // Архитекторы будущего : сборник научных трудов Всероссийской научной школы по инженерному изобретательству, проектированию и разработке инноваций, 14-16 ноября 2014 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — С. 17-18.
7. А. В. Климкович, Д. В. Герасимов ; науч. рук. А. С. Фадеев. AirTouch // Ресурсоэффективным технологиям - энергию и энтузиазм молодых : сборник научных трудов VI Всероссийской конференции, г. Томск, 22-24 апреля 2015 г. — Томск : Изд-во ТПУ, 2015. — С. 385-387.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Обзор доменных служб Active Directory [Электронный ресурс]: информационный ресурс Microsoft URL: [https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/hh831484\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/hh831484(v=ws.11).aspx) (дата обращения: 18.05.2018 г).
2. Microsoft Management Console [Электронный ресурс]: информационный ресурс Microsoft URL: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc505908.aspx> (дата обращения: 16.05.2018 г).
3. Display Specifiers [Электронный ресурс]: информационный ресурс Microsoft URL: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms675905\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms675905(v=vs.85).aspx) (дата обращения: 16.05.2018 г).
4. Learn About LDAP [Электронный ресурс]: ldap.com URL: <https://ldap.com/learn-about-ldap/> (дата обращения: 16.05.2018 г).
5. Формат обмена данными LDAP (LDIF) [Электронный ресурс]: IBM URL: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/ru/ssw_ibm_i_61/rzahy/rzahyldapdif.htm (дата обращения: 30. 05. 2018 г.).
6. СТО Газпром 2-2.3-231-2008 [Электронный ресурс]: ОАО «Оргэнергогаз» URL: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/58/58460/index.htm> (дата обращения: 31.05.2018 г).
7. Газпром трансгаз Томск (ООО) [Электронный ресурс]: ПАО Газпром URL: <http://www.gazprom.ru/about/subsidiaries/list-items/gazprom-transgaz-tomsk/> (дата обращения: 31.05.2018 г).
8. Visual Studio 2017 [Электронный ресурс]: Microsoft.com. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/SoftMicrosoft/VisualStudio2017.aspx> (дата обращения: 10.05.2018)
9. The LDAP Data Interchange Format (LDIF) - Technical Specification [Электронный ресурс]: Network Working Group URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc2849> (дата обращения: 10.05.2018)

10. ГОСТ 12.1.038-82 [Электронный ресурс]: информационный ресурс "Интернет и Право" URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/21681/> (дата обращения: 1.05.2018).
11. СанПиН 2.2.4.548-96 [Электронный ресурс]: Альянс Медиа URL: http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_333.html (дата обращения: 1.05.2018).
12. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [Электронный ресурс]: Альянс Медиа URL: http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_504.html (дата обращения: 1.05.2018).
13. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]. Федеральный закон №123 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/. (Дата обращения: 06.05.2018 г).
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 03.06.2003 № 118 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42836/, (Дата обращения: 07.05.2018 г).
15. Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Консультант Плюс URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/bd14ccccf0a1f074ef104e82522f7e2dea04d651f/ (дата обращения: 1.05.2018).
16. ГОСТ Р 12.1.009-2009 [Электронный ресурс]: Консультант Плюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=498243# 0> (дата обращения: 1.05.2018).

ПРИЛОЖЕНИЕ А ВРЕМЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа	Должность исполнителя	Продолжительность работ, дни									Длительность работ					
		tmin			tmax			toж			Тр , рабочие дни			Тк , календарные дни		
		И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3
Описание требований	Научный руководитель	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	4	4	4
Описание существующей схемы Active Directory	Научный руководитель	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	2	2
Анализ предметной области	Научный руководитель и студент	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7	1	1	1
Разработка технического задания	Научный руководитель и студент	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7	2	2	2
Выбор методов и средств реализации	Студент	2	1	2	3	2	3	2,4	1,4	2,4	2,4	1,4	2,4	4	2	4
Разработка средств реализации	Студент	2	2	2	3	3	3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2	2	2
Проектирование расширения на тестовой копии	Студент	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1	1	1
Анализ различных подходов на тестовой копии	Студент	16	12	13	20	15	20	17,6	13,2	15,8	17,6	13,2	15,8	26	20	23
Разработка и тестирование средства расширения	Студент	19	18	18	23	22	22	20,6	19,6	19,6	20,6	19,6	19,6	31	29	29
Доработка средства расширения с учетом требований предприятия	Студент	18	16	20	22	20	25	19,6	17,6	22	19,6	17,6	22	29	26	33