МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет –

учебно-научно-производственный комплекс»

(ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)

|  |  |
| --- | --- |
| УДК 004.7; 004.722  Код ГРНТИ 50.39.15; 50.41.23  № госрегистрации 01201059716  Инв. № | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по научной работе,  д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Ю. Радченко  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г. |

Государственный контракт № 02.740.11.0831 от 11.06.2010 г.

Шифр «2010-1.1-214-072-035»

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

В рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы

по теме:

Исследования в области построения системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов

(заключительный, этап № 6)

Наименование этапа: «Обобщение и оценка результатов исследований, разработка рекомендаций»

Руководитель НИР,

д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.С. Константинов

Орел 2012СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель темы:  Зав. кафедрой «Информационные системы»,  д-р техн. наук, профессор |  | И.С. Константинов  (введение, заключение) |
|  |  |  |
| Исполнители темы: |  |  |
|  |  |  |
| Директор ресурсного центра информатизации образования (РЦИО), канд. экон. наук |  | С.А. Лазарев  (раздел 2) |
|  |  |  |
| Директор Учебно-научно-исследовательского института информационных технологий (УНИИ ИТ), д-р техн. наук, профессор |  | А.В. Коськин  (раздел 1) |
|  |  |  |
| Докторант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность» канд. техн. наук, |  | С.И. Афонин  (раздел 2) |
|  |  |  |
| Зам. директора по науке УНИИ ИТ, канд. техн. наук, доцент |  | А.И. Фролов  (раздел 1) |
|  |  |  |
| Доцент кафедры «Информационные системы», канд. техн. наук, доцент |  | В.Н. Волков  (раздел 4) |
|  |  |  |
| Доцент кафедры «Информационные системы», канд. техн. наук, доцент |  | А.А. Митин  (раздел 4) |
|  |  |  |
| Зав. учебно-научно-исследовательской лабораторией специального программного обеспечения, канд. техн. наук |  | С.С. Мозгов  (раздел 1) |
|  |  |  |
| Инженер учебно-научно-исследовательской лаборатории специального программного обеспечения |  | П.П. Силаев  (раздел 3) |
| Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность» |  | А.В. Демидов  (раздел 2) |
| Ассистент кафедры «Информационные системы», канд. техн. Наук |  | А.Л. Савина  (раздел 1) |
|  |  |  |
| Аспирант кафедры «Информационные системы» |  | Т.Ю. Савва  (раздел 4) |
|  |  |  |
| Аспирант кафедры «Информационные системы» |  | А.Ю. Кольцов  (раздел 2) |
|  |  |  |
| Начальник отдела привлечения инвестиций и внедрения информационных технологий УНИИ ИТ, канд. экон. наук |  | А.В. Голенков  (раздел 4) |
|  |  |  |
| Инженер технического отдела РЦИО |  | О.В. Михалев  (раздел 2) |
|  |  |  |
| Студент |  | А.П. Коновалов  (раздел 1) |
|  |  |  |
| Студент |  | Е.Ю. Лысенко  (раздел 1) |
|  |  |  |
| Инженер технического отдела РЦИО |  | С.Н. Тулин  (подраздел 2.1) |
|  |  |  |
| Инженер технического отдела РЦИО |  | П.А. Ноздрачев  (подраздел 2.2) |
|  |  |  |
| Магистрант кафедры «Информационные системы» |  | Р.В. Шатеев  (подраздел 2.1) |
|  |  |  |
| Студент |  | А.В. Сидько  (подраздел 2.2) |
|  |  |  |
| Бухгалтер РЦИО, канд. экон. наук |  | И.С. Борисова |
|  |  |  |
| Нормоконтролер |  | Н.В. Кизилова |

РЕФЕРАТ

Отчет 63 с., 6 рис., 1 табл., 36 источников.

распределенная сеть порталов, управление доступом к информации, авторизация пользователей, информационный обмен, корпоративный портал

В отчете представлены обобщенные результаты исследований, выполненных по шестому (итоговому) этапу Государственного контракта   
№ 02.740.11.0831 от 11.06.2010 г. «Обобщение и оценка результатов исследований, разработка рекомендаций» федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Целью шестого (итогового) этапа НИРявляется обобщение и оценка результатов, проведенных на предыдущих этапах, разработка рекомендаций по направлениям дальнейших исследований в рамках НИР и ОКР.

В ходе выполнения работ получены следующие результаты:

* + обобщение и оценка результатов предыдущих этапов;
  + концепция построения модели информационных ассоциаций в глобальных сетях на основе сети корпоративных порталов;
  + предложения по тематике поисковых и прикладных НИР и ОКР в рамках развития данного направления исследований;
  + предложения по коммерциализации результатов исследований;
  + программа внедрения результатов НИР в образовательный процесс.

Результаты шестого (итогового) этапа НИР определяют направления для дальнейших теоретических и экспериментальных исследований.

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc335389754)

[1 Обобщение результатов предыдущих этапов работ, оценка полноты решения задач и эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем 10](#_Toc335389755)

[2 Проведение дополнительных исследований 24](#_Toc335389756)

[2.1 Совершенствование модели доступа к ресурсам в сети корпоративных порталов 24](#_Toc335389757)

[2.2 Теоретические и прикладные аспекты построения информационных ассоциаций в глобальных сетях на основе сети корпоративных порталов 34](#_Toc335389758)

[3 Оценка возможности создания конкурентоспособной продукции и услуг и разработка рекомендаций по использованию результатов проведенных НИР, включая предложения по коммерциализации 43](#_Toc335389759)

[4 Разработка программы внедрения результатов НИР в образовательный процесс 50](#_Toc335389760)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 56](#_Toc335389761)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 59](#_Toc335389762)

# ВВЕДЕНИЕ

Развитие информационных технологий в корпоративной сфере характеризуется широким развитием форм и способов представления информации различного содержания в сети Интернет. Вместе с тем, в различных учреждениях существует потребность в ограничении для внутренних и внешних пользователей доступа к определенным ресурсам, которые являются собственностью учреждения. Однако, с целью эффективного развития и обмена опытом, назрела острая необходимость обмена информацией между, в частности, образовательными учреждениями и предоставления доступа к объектам своей интеллектуальной собственности на договорной основе через свои Web-порталы и публичные каналы Интернет, обеспечивая при этом надежную защиту информации от несанкционированного доступа.

В этой связи очень важной и наиболее актуальной задачей в ближайшей перспективе является проблема целевой комплексной интеграции распределенных информационных ресурсов, обусловленная взаимодействием компаний в рамках одной отрасли, создания некоммерческих партнерств и профессиональных ассоциаций, а также в сфере создания провайдеров оказания электронных услуг.

Подход в решении данной задачи должен базироваться не на создании мега-порталов, объединяющих и, зачастую, дублирующих информационные массивы организаций и требующих значительных ресурсов для функционирования и актуализации информации. Предполагается создание сети порталов, интегрирующей распределенные информационные ресурсы организаций, классифицирующей их, управляющей поиском и доступом к ним в рамках сети посредством центра управления. При этом появляется возможность поддержки и управления информационным обменом и взаимодействием центральных систем управления сети с корпоративными системами управления организаций через закрытые разделы публичных порталов.

В то же время, порталы организаций имеют различную структуру и реализованы на разных аппаратно-программных платформах с помощью различных, иногда несовместимых, технологий. Унификация схемы представления, хранения информации и системы доступа к ней в различных организациях и предприятиях является крайне трудоемким и дорогостоящим способом решения проблемы. Это обуславливает актуальность темы исследования и определяет необходимость построения системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов.

Существующие решения различных производителей ориентированы, прежде всего, на внутрикорпоративную интеграцию, соответствие внутренней политике безопасности и используемым внутри корпоративной сети технологиям, что затрудняет объединение в единую информационную сеть и может приводить к несовместимости различных корпоративных решений. Одни решения реализованы на основе проприетарного программного обеспечения, решение же задачи построения системы управления сетью корпоративных порталов основано на платформе свободно распространяемого программного обеспечения.

*Цель исследования* заключается в создании методологии и инструментария управления информационным обменом, которые позволят решать ряд новых задач, связанных с межсетевым информационным взаимодействием корпоративных учреждений через публичные порталы и каналы связи, независимо от технологий разработки порталов и аппаратных решений различных производителей.

В ходе реализации НИР решены следующие основные *научные задачи*:

1 Анализ и исследование систем управления информационным обменом в сетях обработки данных;

2 Формирование методики описания и согласования структур информационных массивов корпоративных порталов;

3 Проектирование модели организации безопасного авторизованного доступа к защищаемым разделам на основе распределенной модели хранения данных;

4 Формирование принципов и методов эффективного управления информационным обменом в сети образовательных порталов через публичные каналы;

5 Исследование и разработка проекта специализированной аппаратно-программной платформы для построения защищенных приватных сетей порталов.

*Научная новизна* исследования заключается в обобщении методов создания систем управления информационным обменом и разработке нового подхода к построению распределенной приватной сети корпоративных порталов на основе разрабатываемого программно-технического комплекса, обеспечивающего эффективное управление информационным обменом в ней через публичные каналы, при обеспечении независимости от аппаратно-программной платформы построения и функционирования порталов.

В ходе реализации НИР были выполнены промежуточные этапы и сформированы соответствующие отчеты:

1. Инв. № 7652: «Анализ и исследование систем управления информационным обменом в сетях обработки данных»;
2. Инв. № 7801: «Разработка концепции построения системы управления информационным обменом в защищенной сети порталов через открытые каналы передачи данных»;
3. Инв. № 7892: «Проектирование и реализация программно-технического комплекса для создания сети корпоративных порталов»;
4. Инв. № 7990: «Исследования в области построения системы информационного обмена на основе реализации опытного прототипа сети порталов»;
5. Инв. № 8490: «Исследование и разработка специализированной аппаратно-программной платформы для построения защищенных приватных сетей порталов».

*Целью шестого (итогового) этапа НИР* является обобщение и оценка результатов, проведенных на предыдущих этапах, разработка рекомендаций по направлениям дальнейших исследований.

В ходе шестого этапа исследований решаются *следующие задачи*:

* обобщение результатов предыдущих этапов работ. Оценка полноты решения задач и эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем;
* проведение дополнительных исследований;
* оценка возможности создания конкурентоспособной продукции и услуг и разработка рекомендаций по использованию результатов проведенных НИР, включая предложения по коммерциализации;
* разработка программы внедрения результатов НИР в образовательный процесс.

Результаты шестого (итогового) этапа НИР определяют направления для дальнейших теоретических и экспериментальных исследований.

# Обобщение результатов предыдущих этапов работ, оценка полноты решения задач и эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем

Задача обобщения научных и практических результатов исследований включает в себя несколько основных аспектов:

* оценка степени решения поставленных научных задач;
* сравнительный анализ полученных научно-технических результатов и современных достижений в направлении тематики исследования;
* оценка возможности распространения результатов исследования на задачи построения информационных системы смежных классов;
* оценка эффективности предложенных методических рекомендаций по реализации теоретических положений;
* формулировка задач дополнительных исследований.

В ходе 1 этапа НИР в соответствии с государственным контрактом и техническим заданием получены следующие результаты.

1. Систематизированный перечень источников научно-технической информации по теме проекта. Перечень источников получен в результате проведения информационного поиска по следующим направлениям, соответствующим теме исследования: "Технологии и методы аутентификации", "Технологии и методы авторизации и модели управления доступом", "Технологии и методы построения виртуальных сетей", "Технологии и методы построения распределенных баз данных", "Взаимодействие массивов данных. Хранилища данных", "Подходы к интеграции разнородных систем", "Средства и технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем".
2. Аналитический обзор научно-технической литературы и других материалов по теме проекта. Проведен анализ современного состояния исследований в области построения виртуальных сетей с разграничением доступа и управления информационным обменом на основе распределенной модели хранения данных.
3. Сформулированные направление исследований и способы решения поставленных задач. На основе проведенного анализа сформулированы основные выводы, обосновывающие выбранное направление исследований. Приведены способы решения задач, стоящих в рамках данного исследования.
4. Сравнительные оценки ожидаемых показателей новой продукции после внедрения результатов НИР с существующими показателями изделий-аналогов. Проведено сравнение показателей систем-аналогов с ожидаемыми показателями адаптивных систем административного мониторинга. Сделан вывод о перспективности создания продукции на основе результатов исследования.
5. Отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. Для объектов авторского права (программ для ЭВМ и баз данных) проведены необходимые патентные исследования и сформирован соответствующий отчет, который представлен в виде отдельного документа, прилагающегося к данному отчету.
6. Детальный план проведения дальнейших теоретических и экспериментальных исследований.
7. Общие принципы построения и правил функционирования систем управления информационным обменом. Сформировано систематизированное описание особенностей построения систем управления информационным обменом в сетях обработки данных.

Результаты первого этапа НИР стали информационной и научно-методической основой для дальнейших теоретических и экспериментальных исследований. Они были использованы для развития исследований в области построения распределенных приватных сетей порталов различных учреждений, управления с межсетевым информационным взаимодействием через публичные порталы и каналы связи.

В ходе 2 этапа НИР в соответствии с государственным контрактом и техническим заданием получены следующие результаты.

1. Общие принципы построения и способов функционирования систем управления информационным обменом. Сформировано систематизированное описание особенностей построения систем управления информационным обменом в сетях обработки данных. Определены функциональные возможности системы, особенности и правила функционирования системы. Проведен анализ и определены правила управления доступом к информационным ресурсам сети порталов. Разработана схема развертывания системы и определена ее специфика.
2. Модель внешнего информационного взаимодействия. Определены подходы к моделированию внешнего окружения системы. Осуществлено описание и анализ внешнего информационного окружения системы информационных потоков. Определены роли внешних субъектов и пользователей системы.
3. Анализ и выбор протоколов взаимодействия распределенных компонентов системы. Проведен анализ внутренних информационных связей распределенных компонентов системы и сформированы требования к коммуникационным каналам. Осуществлена классификация протоколов взаимодействия и обоснован выбор технологий и используемых протоколов информационного взаимодействия.
4. Модель данных хранимой информации и способов распределенного информационного обмена. Проведен детальный анализ структуры и состава хранимой информации, а также используемых моделей данных. На его основе обоснован выбор используемых в системе моделей данных для хранения внутренней информации о пользователях, сеансах и правах доступа.
5. Методика описания и согласования структур информационных массивов порталов. Осуществлен анализ вариантов архитектуры порталов, требований, предъявляемых сетью, к организации их ресурсов и технологий метаинформационного описания. Сформирована методика согласования и описания информационных ресурсов порталов.

Результаты второго этапа НИР явились начальным этапом процесса проектирования системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов информационной и научно-методической. Они стали основой для дальнейшего проведения работ по разработки системы и экспериментальных исследований в области построения распределенных приватных сетей порталов различных учреждений, управления с межсетевым информационным взаимодействием.

В ходе 3 этапа НИР в соответствии с государственным контрактом и техническим заданием получены следующие результаты.

1. Модель способов использования и спецификация функциональных возможностей системы. Исследованы особенности и задачи этапа анализа функциональных требований к системе. Осуществлен анализ вариантов использования системы и определены функциональные требования к ней. Определены роли пользователей системы. Разработана прецедентная модель системы и определена ее специфика.
2. Спецификация компонентов системы и их взаимосвязей. Исследованы особенности анализа взаимодействия компонентов системы. Выполнен анализ и сформировано множество компонентов, необходимых для реализации системы. Определены взаимосвязи и построены диаграммы компонентов системы.
3. Модель репликации данных. Проведен анализ внутренних информационных связей распределенных компонентов системы и определены информационные массивы данных, для которых требуется репликация требования к коммуникационным каналам. Осуществлен анализ технологии репликации данных. Проведена разработка и анализ модели репликации данных.
4. Схема и правила авторизации пользователей. Выполнен анализ типовых решений по аутентификации и управлению учетными записями пользователей. Осуществлено определение форматов и протоколов взаимодействия с подсистемами аутентификации и авторизации. Сформированы модели интеграции с подсистемами аутентификации и управления учетными записями.
5. Модель функционирования и развертывания системы. Исследованы основные принципы моделирования функционирования и развертывания систем. Проведен анализ принципов функционирования и особенностей развертывания системы. Построена модель функционирования и развертывания системы.
6. Модели взаимодействия с пользователями и спецификации интерфейсов. Проведен анализ технологий взаимодействия с пользователями, взаимосвязей и ограничений пользовательских интерфейсов. Сформирована спецификация интерфейсов пользователя. Осуществлена разработка структурированной модели совокупности пользовательских интерфейсов системы. Выполнено проектирование шаблонов интерфейсов пользователя.
7. Документация на установку и настройку системы. Проведен анализ требований к технической документации. Сформирована структура и содержание документации на установку и настройку системы, и осуществлено ее наполнение.

Результаты третьего этапа НИР стали ключевым аспектом процесса разработки системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов информационной и научно-методической.

В ходе 4 этапа НИР в соответствии с государственным контрактом и техническим заданием получены следующие результаты.

1. Модель программно-технического комплекса, реализующего создание сети корпоративных порталов в сети Интернет. В процессе проектирования и реализации системы управления информационным обменом в сети корпоративных порталов был разработан комплекс моделей, описывающих различные аспекты построения программно-технического комплекса, реализующего данную концепцию. В конечном итоге сформулирована обобщающая модель программно-технического комплекса, в которой описаны логический и физический уровень представления объекта управления. Данная модель реализована в форме программной имитационной модели, которую в дальнейшем можно будет использовать для проектирования и первоначального анализа задач построения новых сетей корпоративных порталов.
2. Методика исследования экспериментального прототипа сети. С целью повышения качества разработки программно-технической системы построения сети корпоративных порталов на основе стандартов разработана комплексная методика тестирования экспериментального прототипа сети. Она включает в себя: предварительные испытания, в том числе тестирование компонентов, частей системы, ее заявленного функционала и параметров функционирования; опытную эксплуатацию; тестирование нештатных ситуаций. В соответствии с утвержденным планом и методикой тестирования, а также руководствуясь соответствующими стандартами, были проведены необходимые испытания и обработка полученной информации.
3. Модель организации безопасного авторизованного доступа к защищаемым разделам. Обосновано, доказано и апробировано в результате экспериментов, что применяемая в системе управления информационным обменов сети корпоративных порталов модель организации и контроля разрешений обеспечивает безопасный авторизованный доступ к защищаемым разделам на основе групп привилегий доступа и определения принадлежности к данным группам объектов и субъектов контроля доступа. Также системой реализуется неавторизованный доступ к открытым информационным ресурсам сети порталов для всех пользователей.
4. Технология построения сети корпоративных порталов. В ходе тестирования экспериментального прототипа и апробации методики управления информационным обменом опробована базовая технология построения сети корпоративных порталов. В процессе построения опытного прототипа сети были отработаны основные правила и последовательности действий при создании сети, описанные в методике, совместно с технической документацией.
5. Экспериментальный прототип сети корпоративных порталов. С целью более эффективного тестирования прототипа сети была разработана инверсионная (обратная) схема построения опытного прототипа сети, где сервера контроля доступа осуществляли проксирование трафика не к определенным порталам, а ко всей сети Интернет. С этой целью в трех корпусах университета были установлены сервера контроля доступа в интернет, объединенные в единую сеть с сервером управления и авторизации. В отчете приведено доказательство эквивалентности данной схемы построения сети, в контексте ее применения для целей опытного тестирования.
6. Методика управления информационным обменом в сети корпоративных порталов через публичные каналы. Обоснована необходимость разработка методики управления информационным обменом в сети порталов с целью решения новой задачи формирования информационных ассоциаций на основе горизонтальной интеграции информационных ресурсов участников посредством корпоративных порталов. На основе построенной логической и физической модели объекта управления сформирована методика управления информационным обменом. В ней построение сети корпоративных порталов на основе программно-аппаратного комплекса рассмотрено как бизнес процесс, имеющий своих участников последовательности действий и, как результат, функционирующую сеть порталов. В методике проанализированы и описаны все последовательности действий, связанные с построением и текущим функционированием сети корпоративных порталов: создание и функционирование сети порталов в целом; администрирование сети порталов; управление информационными ресурсами; управление доступом к информационным ресурсам. Данная методика прошла апробацию в процессе построения опытной сети корпоративных порталов и по результатам апробации в нее внесены необходимые коррективы и дополнения.
7. Техническая документация по построению сети порталов и ее эксплуатации. Проведен анализ требований к технической документации. Сформирована структура и содержание документации на установку и настройку системы, и осуществлено ее наполнение в соответствии со стандартами ЕСПД. По результатам тестирования опытного прототипа и апробации методики управления информационным обменом в документацию были внесены необходимые изменения и дополнения.

На четвертом этапе выполнения работ по государственному контракту проводились работы по тестированию и доработке опытного прототипа программного комплекса для создания сети корпоративных порталов, который является объектом интеллектуальной собственности как программа для ЭВМ. В этой связи поданы две заявки на регистрацию программных компонентов системы.

Результаты четвертого этапа НИР явились важным этапом процесса доработки и совершенствования системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов информационной и создания научно-методической основы для построения информационных ассоциаций и управления ими в глобальных сетях.

В ходе 5 этапа НИР в соответствии с государственным контрактом и техническим заданием получены следующие результаты.

1. Модель подсистемы идентификации пользователей на основе компактных цифровых носителей информации. В процессе проектирования и разработки подсистемы аутентификации в сети корпоративных порталов была разработана концептуальная модель построения безопасной двухфакторной аутентификации пользователей. Предложенная модель использования цифровых носителей идентификационной информации в сети корпоративных порталов обеспечивает безопасное хранение закрытого криптографического ключа цифрового ключа доступа и достоверную идентификацию пользователей сети, одновременно с этим позволяет с высокой скоростью кодировать электронные документы большой размерности и публиковать их в открытом доступе.
2. Методика безопасной идентификации пользователей в системе на основе компактных цифровых носителей информации. Реализация предложенной модели использования цифровых носителей идентификационной информации определила необходимость разработки методики безопасной идентификации пользователей в системе управления информационным обменом сети корпоративных порталов. Методика определяет последовательности и правила использования портативных цифровых ключей доступа для аутентификации пользователей при интеграции их в корпоративные информационные системы.
3. Экспериментальный прототип компактного цифрового носителя информации. Проектирование и реализации модели и методики безопасной идентификации пользователей в системе на основе компактных цифровых носителей информации потребовало разработки клиентской программно-аппаратной части данной подсистемы доступа, как наиболее сложной с точки зрения организации, а так же сопутствующих программных средств интеграции, обеспечивающих взаимодействия между звеньями сложной цепочки компонентов системы. В конечном итоге реализован экспериментальный прототип данного устройства и соответствующее программное обеспечение.
4. Методика тестирования экспериментального прототипа компактного цифрового носителя информации. С целью проверки опытных решений идентификации пользователей в системе на основе компактных цифровых носителей информации на основе стандартов разработана комплексная методика тестирования экспериментального прототипа компактного цифрового носителя информации. В соответствии с утвержденным планом и методикой тестирования, а также руководствуясь соответствующими стандартами, были проведены необходимые испытания и обработка полученной информации.
5. Технология идентификации пользователей в системе на основе компактных цифровых носителей информации. В конечном итоге, реализованное и протестированное комплексное программно-техническое решение, включающее в себя средства и механизмы интеграции в корпоративные информационные системы, в систему управления информационным обменом сети корпоративных порталов, в частности, в совокупности с разработанной технической документацией определяют компетенцию в данной технологии.
6. Опытный образец аппаратно-программной платформы построения сети порталов. На основе анализа был осуществлен выбор необходимой аппаратной платформы на основе ряда ключевых критериев, определены требования функционированию и конфигурации аппаратно-программной платформы. Определена спецификация серверов и необходимых компонентов образа операционной системы. Осуществлена интеграция программных компонентов системы управления информационным обменом в образ операционной системы и реализован механизм удаленной загрузки обновления данных программных компонентов. Создан специальный дистрибутив операционной системы в виде установочного образа, включающий в себя все необходимые компоненты и базовые настройки для его быстрого развертывания и построения сети корпоративных порталов.
7. Методика исследования опытного образца аппаратно-программной платформы. С целью проверки опытного образца аппаратно-программной платформы на основе стандартов разработана комплексная тестирования методика. В соответствии с утвержденным планом и методикой тестирования, а также руководствуясь соответствующими стандартами, были проведены необходимые испытания и обработка полученной информации.
8. Технология построения аппаратно-программной платформы для построения защищенных приватных сетей порталов. Реализованное и протестированное законченное технологическое решение для построения защищенных приватных сетей корпоративных порталов, включающее в себя специализированные аппаратные средства и адаптированное программное обеспечение, в совокупности с разработанной технической документацией определяют компетенцию в данной технологи.
9. Комплект технической документации на аппаратно-программную платформу. Проведен анализ требований к технической документации. Сформирована структура и содержание документации на установку и настройку системы, и осуществлено ее наполнение в соответствии со стандартами ЕСПД. По результатам тестирования опытного прототипа и апробации технических решений в документацию были внесены необходимые изменения и дополнения.

На пятом этапе выполнения работ по государственному контракту проводились работы по созданию, тестированию и доработке опытного прототипа подсистемы аутентификации пользователей в сети корпоративных порталов на основе компактного цифрового носителя информации, Программные компоненты данной подсистемы являются объектом интеллектуальной собственности как программа для ЭВМ. В этой связи подана одна заявка на регистрацию программных компонентов системы.

Результаты пятого этапа НИР стали важным этапом процесса доработки и совершенствования системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов информационной и создания научно-методической основы для построения информационных ассоциаций и управления ими в глобальных сетях.

В ходе проведении НИР использовались современные методы исследования, которые базируются на основных положениях системного анализа, построения и организации функционирования автоматизированных систем управления, теории информационных процессов и систем, теории проектирования баз данных, технологии разработки программного обеспечения построения виртуальных сетей, защиты информации, фильтрации контента и синтаксического анализа запросов, методов шифрования.

Новизна применяемых решений в сравнении с другими работами, родственными по тематике и целевому назначению и определяющими мировой уровень, заключается в том, что система управления информационным обменом представляет собой программно-технический комплекс на платформе свободно распространяемого ПО, обеспечивающий построение распределенной приватной сети порталов образовательных учреждений и эффективное управление информационным обменом в ней через публичные каналы Интернет.

Данное решение реализует возможность авторизованного доступа к закрытым разделам порталов, содержащих информацию, являющуюся объектом интеллектуального права, при обеспечении независимости от аппаратно-программной платформы построения и функционирования порталов. На базе системы предполагается создание специализированной аппаратно-программной платформы на базе открытого программного обеспечения, которая будет представлять собой новое законченное технологическое решение для построения защищенных приватных сетей порталов, способное конкурировать с решениями зарубежных производителей по стоимости и функциональности

Научные результаты, полученные в ходе реализации НИР, оказали существенное влияние на подготовку и закрепление в сфере науки и образования научных и научно-педагогических кадров, достижение или превышение заданных индикаторов и показателей, а именно:

1. Были предоставлены условия и сформирована тематика для самостоятельного проведения диссертационных исследований докторантами, аспирантами, соискателями коллектива исполнителей в рамках проекта;
2. Расширены потребности коллектива в исследователях, в том числе студентах и аспирантах, закрепленных в сфере образования и науки;
3. Созданы условий для увеличения количества публикаций молодых исследователей – участников проекта в высокорейтинговых российских и зарубежных изданиях;
4. Сформирована технологическая и организационная основы для построения сети образовательных порталов, которая позволит создать в университете дополнительные высококвалифицированные рабочие места для молодых специалистов и ученых, привить им практические навыки и сформировать опыт работы с крупными распределёнными системами;
5. Создана теоретическая и практическая основы для формирования информационных ассоциаций в глобальных сетях на основе системы управления информационным обменом в сети корпоративных порталов;
6. Обеспечена возможность практического внедрения результатов проводимых исследований.

Полученные результаты являются базой для дальнейшего проведения работ по совершенствованию системы, разработки программно-технической платформы и экспериментальных исследований в области внедрения персональных цифровых ключей доступа для целей идентификации пользователей в контексте построения распределенных приватных сетей порталов различных учреждений, управления с межсетевым информационным взаимодействием через публичные порталы и каналы связи.

Конечные результаты НИР будут использованы разработчиками программного обеспечения автоматизированных систем в качестве научно-методической основы для построения конкретных систем управления информационным обменом в сетях корпоративных порталов.

# Проведение дополнительных исследований

## Совершенствование модели доступа к ресурсам в сети корпоративных порталов

В процессе проектирования и реализации системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов была сформирована базовая модель взаимодействия пользователей и доступа к информационным ресурсам корпоративных порталов. Изначально концепция построения сети порталов предполагала реализацию модели доступа к информационным ресурсам основанной на жесткой иерархии вложенности и наличия только разрешительных правил. В процессе разработки системы и с учетом расширения специфики решаемых задач потребовалась некоторая модификация модели управления доступом с целью придания ей большей гибкости. Данная модель была дополнена запретительными, наследуемыми, ненаследуемыми правилами и принадлежностью пользователя к пользовательскому домену. Также потребовалось сформировать более общее формальное ее представление для адаптации к задачам построения на базе сети порталов информационных ассоциаций, а также реализации проектов оказания электронных услуг.

Процедура управления доступом в общем виде – это процесс проверки запросов на доступ к сервису с целью определения разрешить или запретить доступ [33]. Большинство современных систем основано на модели, сформулированной Лампсоном (рисунок 2.1) [34].



Рисунок 2.1 – Модель управления доступом Лампсона

В качестве автора запроса могут выступать: операторы, вычислительные машины либо их группы. Диспетчер на основе следующих операций, принимает решение о предоставлении соответствующего вида доступа к объекту:

* идентификация (определение источника запроса);
* аутентификация (подтверждение подлинности источника запроса);
* авторизация (анализ правил разграничения доступа).

Модель Лампсона дает самое общее представление об управлении доступом и является основанием для описанных далее моделей [35].

*Дискреционные модели доступа* (*Discretionary Access Control*) соответствуют следующим требованиям управления доступом:

* все объекты и субъекты должны иметь уникальный идентификатор;
* задана матрица доступов (каждая строка – субъект, каждый столбец объект, в ячейке список прав доступа);
* субъект имеет право доступа в том, и только в том случае, когда в ячейке матрицы доступа есть соответствующее право доступа. В качестве примера реализации таких моделей можно привести систему управления доступом в POSIX-операционных системах (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Пример использования дискреционной модели доступа

*Мандатные модели доступа* (*Mandatory Access Control*) соответствуют следующим требованиям управления доступом:

* все объекты и субъекты должны иметь уникальный идентификатор;
* задана решетка уровней конфиденциальности информации;
* каждому объекту присвоен уровень конфиденциальности, определяющий установленные ограничения на доступ к данному объекту;
* каждому субъекту присвоен уровень доступа, определяющий уровень полномочий данного субъекта;
* субъект обладает правом доступа к объекту в том, и только в том случае, когда уровень доступа субъекта позволяет предоставить ему доступ к объекту соответствующего уровня конфиденциальности.

Примером таких моделей может выступить модель Белла-ЛаПадулы. На практике такие модели применяются в военных системах с высокими требованиями к безопасности (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Пример использования мандатной модели доступа

*Ролевые модели доступа* (*Role-based Access Control*) определяет следующие требования к системе:

* все объекты и субъекты должны иметь уникальный идентификатор;
* определено множество ролей, каждая из которых представляет собой некоторое множество прав доступа к объектам;
* каждый субъект обладает некоторым множеством разрешенных для данного субъекта ролей;
* субъект обладает правом доступа к объекту в случае, если субъект обладает ролью, во множестве прав доступа которой имеется данное право доступа к данному объекту.

Ролевые модели (рисунок 2.4) широко применяются для управления пользовательскими привилегиями в пределах единой системы или приложения. Список таких систем включает в себя Microsoft Active Directory, SELinux, СУБД Oracle, PostgreSQ, Lotus Notes и др.



Рисунок 2.4 – Пример использования ролевой модели доступа

*Задачи контроля доступа в системе управления информационным обменом сети корпоративных порталов.*

В системе управления информационным обменом сети корпоративных порталов (далее система) требуется организация *пользовательского домена*. Под пользовательским доменом подразумевается уникально именованная группа пользователей, которая связана с одним учреждением и с одним или несколькими порталами, функционирует на одной аппаратно-программной платформе, имеет своего администратора, может иметь привилегированный доступ к ресурсам порталов, связанных с соответствующим сервером доступа.

На рисунке 2.5 выделены основные роли пользователей в системе и их взаимосвязь с реальными пользователями. В подсистеме управления доступом выделяются следующие роли пользователей [1]:

* неавторизованные пользователи;
* авторизованные пользователи;
* администраторы доступа;
* администратор сети.



Рисунок 2.5 – Роли пользователей в системе

Основываясь на описании ролей пользователей можно сформулировать основные задачи подсистемы контроля доступа:

* организация иерархии групп привилегий доступа;
* пользователь системы должен принадлежать лишь к одной группе привилегий доступа;
* для каждого портала администратором доступа назначаются открытые и закрытые разделы с соответствующими уровнями требуемых привилегий;
* структура порталов, обслуживаемая одним сервером доступа, контролируется администратором пользовательского домена, им же вводятся и изменяются учетные записи пользователей и группы привилегий доступа;
* структура сети информационного обмена, обслуживаемая администратором сети, который в свою очередь имеет возможность создания и изменения доменных групп.

*Модель управления доступом.*

Ключевым механизмом управления доступом является разграничение между пользователями (учетными записями) прав доступа к ресурсам, основанное на задании и реализации разграничительной политики доступа пользователей к ресурсам и на назначении принадлежности к группам пользователей.

В рамках системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов под ресурсами (или объектом доступа) понимаются определенные URI (Uniform Resource Identifier), задающие разделы корпоративного Web-портала. В качестве субъектов доступа выступают пользователи системы (неавторизованные и авторизованные разбитые на группы), запрашивающие по протоколу HTTP/HTTPS требуемые разделы Web-порталов.

В свете описанных ранее задач, требующих разрешения, целесообразно взять за основу комбинированную модель на основе вышеописанных классических моделей. Аргументом в пользу мандатного подхода является необходимость разбиения на группы пользователей и определение между ними иерархии полномочий (администратор сети – администратор пользовательского домена – администратор портала – авторизованный пользователь – неавторизованный пользователь). Вышестоящая в иерархии полномочий группа может получить доступ ко всем возможностям нижестоящих групп. Таким образом, обязательным для мандатной модели является лишь *вертикальное разделение полномочий*. Необходимо учитывать требования к организации пользовательских доменов, а также разграничение полномочий для различных серверов доступа (*горизонтальное разделение полномочий*), и это, в свою очередь, исключает возможность построения в рамках мандатного подхода лаконичной и прозрачной иерархии привилегий доступа. Внесение элементов из дискреционной и ролевой моделей снимет проблему с необходимостью внесения горизонтального разделения полномочий и дает требуемую функциональность модели доступа. Матрица доступа, характерная для дискреционной модели, позволит внести явное разграничение доступа к каждому ресурсу каждого портала. Так как привилегии приобретаются ими только через свою роль, управление индивидуальными правами пользователя, по сути, сводится к назначению ему ролей. Это упрощает операции управления базой пользователей (включение пользователя в группу – наделяет его полномочиями).

Обрабатываемые данные корпоративных порталов, как правило, могут быть категорированы по уровню конфиденциальности: открытая информация, конфиденциальная информация (доступная определенной группе пользователей). При этом один и тот же пользователь в рамках выполнения своих служебных обязанностей может обрабатывать как открытые, так и конфиденциальные данные.

Для определения процедуры доступа к ресурсам необходимо ввести понятие сеанса доступа (сессии). Под *сессией* пользователя понимается сеанс работы пользователя с данными определенной категории, реализуемый соответствующей разграничительной политикой доступа к ресурсам. Полученные в сессии данные соответствующим образом подразделяются на категории.

Учитывая вышеописанные аспекты построения, была проведена модификация модели процесса информационного обмена в сети корпоративных порталов. Формально она определяется следующим образом:

*M = <U,D,P,R,S,F>* (1)

где *U={u1, u2, …, uuc}* – множество субъектов доступа (пользователей), при *uc* – количестве субъектов доступа. Субъекты множества осуществляют информационный обмен в рамках разрешенных протоколов (HTTP/HTTPS). Каждому субъекту соответствует набор уникальных (в рамках пользовательского домена) идентификаторов *I={i1, i2, …, iic}* – множество идентификаторов, при *ic* – количестве идентификаторов. Идентификаторы служат для однозначного распознавания субъектов среди всех элементов множества *U*. С помощью аутентификаторов из множества *A* возможно подтвердить, что субъект именно тот, за кого себя выдаёт, следовательно *A={a1, a2, …, aac}* – множество аутентификаторов, при *ac* – количестве аутентификаторов. Введены следующие функции: , . Они включаются в множество базовых функций системы – *F*, т. е. {*user*,*id*}⊂*F*.

*D={d1, d2, …, ddc}* – множество пользовательских доменов, при *dc* – количестве пользовательских доменов. Каждый пользователь включается в пользовательский домен , т. е. , для *j*∈{1,…,*uc*} и *i*∈{1,…,*dc*}. Введены следующие функции: , *authorization:wj×{permission(uk)|uk∈U}×U→{ok,access denied}*. Они включаются в множество базовых функций системы — *F*, т. е. {*dom*,*authorization*}⊂*F*;

*P={p1, p2, …, ppc}* – множество прав доступа, при *pc* – количестве прав доступа. Это множество содержит все возможные права доступа к ресурсам Web-порталов. Введены следующие отношения: *UP*=*U*×*P* – отношение, задающее соответствие между cубъектами и правами доступа и *PH*⊆*P*×*P* – отношение частичного порядка (иерархия) на множестве прав доступа, обозначаемое «⪰». Введены следующие функции: – функция, ставящая в соответствие субъекту множество прав доступа *permission(ui)⊆{p|(∃p0⪰p) ⋀((ui,p0)∈UP)}*. Они включаются в множество базовых функций системы — *F*, т. е. *permission*∈*F*.

*R={r1,r2,r3,r4,r5}* – множество ролей в рамках системы: – «неавторизованный пользователь», – «авторизованный пользователь», – «администратор портала», – «администратор пользовательского домена» и – «администратор сети». Введены следующие отношения: *UR*=*U*×*R* – отношение, задающее соответствие между субъектами и ролями, *RP*=*R*×*P* – отношение, задающее соответствие между ролями и правами доступа, *RH*⊆*R*×*R* – отношение частичного порядка (иерархия) на множестве ролей, обозначаемое «⪰». Введена функция: – функция, ставящая в соответствие сессии , одну из ролей допустимых в R.

*S={s1, s2, …, ssc}* – идентификатор сеанса, при *sc* – количестве таких идентификаторов сеанса. Элемент данного множества создаётся при первом обращении субъекта к объекту, когда субъект проходит идентификацию и аутентификацию. Идентификатор и аутентификатор сохраняются в сеансе и не требуют повторного ввода при обращении к ресурсам. Введены следующие функции: , , . Они включаются в множество базовых функций системы — *F*, т. е. {*suser*, *sid*}⊂*F*;

*W={w1, w2, …, wwc}* – множество Web-порталов, при *wc* – количестве Web-порталов. Каждый элемент данного множества есть карта Web-портала (site map), представленная в виде дерева, т. е. *wj=(Vj,Ej)*, где – адреса ресурсов Web-портала, определённые как максимальный префикс c отсечённой частью, указывающей на протокол URI (например – *portal.dom/chapter1/section/page.html*), а – представляет собой множество рёбер задающих смежность ресурсов. Смежность ресурсов определяется следующим образом *(u,v) ∈Ej*, если полный адрес ресурса *v* является префиксом ресурса *u* или наоборот;

*AS={as1, as2, …, asasc}* – множество серверов доступа, при *asc* – количестве серверов доступа, включённых в сеть. Одним сервером доступа могут обслуживаться несколько Web-порталов, т. е. *asj=<addressesj, portalsj, di∈D>*, где – множество адресов сервера доступа, необходимых для целей администрирования, – взаимно-однозначное соответствие между порталами, обслуживающимися на данном сервере доступа и адресами интерфейсов, к которым они подключены:

*portalsj={(wi, intk)|(i≤wc)⋀(intk∈InterfacesSet)};*

*F*={*user*, *id*, *permissions, users, id*, *sauth*, *dom*, *authorization*, *role*} – множество базовых функций системы.

Следует отметить, что в целях гибкого управления возможно внесение в модель дополнительных ограничений на комбинации компонентов, например: время жизни сеанса пользователя, типа соединения между компонентами и т.п. Исследование модели выявило достаточность введенных в модель системы компонентов для решения поставленных задач.

В заключении следует отметить, что основными результатами исследования является построение модели подсистемы управления доступом для системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов с указанием возможностей ее практической реализации.

## Теоретические и прикладные аспекты построения информационных ассоциаций в глобальных сетях на основе сети корпоративных порталов

Понятие корпоративного информационного портала (Enterprise Information Portal – EIP) было введено компанией Merrill Lynch в ноябре 1998 года. Вслед за этим последовало определение и многих других типов порталов. Существует много самых разных определений корпоративным порталам, приведем только исторически первое определение компании Merrill Lynch: «Корпоративные информационные порталы – это приложения, которые позволяют компаниям раскрывать информацию, хранящуюся внутри и вне организации, и предоставлять пользователям единый шлюз доступа к персонализированной информации, необходимой для принятия бизнес-решений». Они являются «…совокупностью программных приложений, которые консолидируют, управляют, анализируют и распространяют информацию по всему предприятию и за его пределами» [23].

Определение корпоративного портала должно исходить из той цели, которую компания ставит (или может ставить, но еще не знает об этом) перед корпоративным порталом. В этом смысле у каждой компании будет свое определение, но именно того корпоративного портала, который ей и требуется.

Если отойти от существующих определений и от вопроса возможностей корпоративного портала, то для территориально разделенной компании, имеющей корпоративную информационную систему (КИС) в центральном офисе, можно сформулировать следующие цели создаваемого корпоративного портала:

1. Обеспечить всем работникам компании независимо от их территориального нахождения доступ к КИС компании (естественно, в соответствии с полномочиями разграничения доступа), доступ и к требуемой информации, и к требуемым приложениям, необходимым для плодотворной работы. Т. е. при такой постановке корпоративных информационных порталов (далее КИП) – это средство обеспечения прозрачного доступа к центральной КИС для всех сотрудников;
2. Обеспечить доступ к КИС компании партнерам и клиентам компании (естественно, в соответствии с самыми строгими полномочиями разграничения доступа), доступ и к требуемой информации, и к требуемым приложениям, необходимым для получения информации, осуществления заказа и т.д.

При этом корпоративный портал фактически является веб-интерфейсом КИС. Многие производители КИС класса ERP включают в свои системы корпоративные порталы и веб-интерфейсы (Oracle, Baan, Парус), а совсем недавно появились КИС класса ERP II, основные отличия которых от ERP-КИС следующие:

1. Выход КИС за пределы компании, «прозрачное» взаимодействие компании с контрагентами (заказчиками, поставщиками, банками, налоговыми органами и др.). Открытие максимального числа информационных процессов, развитие так называемой «коллаборативной коммерции» (c-commerce) – совместного электронного бизнеса предприятия, деловых партнеров и потребителей;
2. Максимально полный охват всех бизнес-процессов компании.

Таким образом, понятия корпоративной информационной системы и корпоративного портала начинают сливаться. Поэтому можно сформулировать наиболее полное определение корпоративных информационных порталов.

Корпоративные информационные порталы – это web-сайты, которые позволяют компании раскрывать информацию, хранящуюся внутри и вне организации, и предоставить каждому пользователю единую точку доступа к предназначенной для него информации, необходимой для принятия обоснованных управленческих решений.

Разработка системы управления информационным обменом в сети корпоративных порталов обусловлена необходимостью решения новой задачи формирования информационных ассоциаций на основе горизонтальной интеграции информационных ресурсов участников посредствам корпоративных порталов.

Основными побудительными причинами формирования информационных ассоциаций являются следующие.

Во-первых, необходимость предоставления контролируемого доступа к имеющимся информационным массивам с целью обмена опытом и знаниями. Одновременно с этим также может возникнуть потребность в получении доступа к информационным массивам других смежных (дружественных) компаний. Решение данной задачи самостоятельно каждой компанией возможно, но оно только усложняет процесс информационного обмена за счет создания различных схем и правил авторизованного доступа. Взаимодействие же смежных компаний на основе создания виртуальной сети посредством корпоративных порталов позволит упростить и унифицировать схему управления доступом, а также компании от необходимости дублирования и экспорта данных в мега-порталы, и согласования информационных структур своих порталов.

Другим побудительным фактором создания информационных ассоциаций может служить формирование в рамках правового поля саморегулируемых профессиональных объединений. Членство в данных объединениях предполагает наличие определенных требований и соблюдения их участниками. Соответствие же установленным требованиям должно постоянно контролироваться, что подразумевает перманентное предоставление отчетной информации координирующему органу и другим участникам. В рамках этой задачи также возможно создание сети порталов, а порталы участников будут механизмом предоставления и обмена информацией, с возможностью прямого экспорта необходимых данных из внутренней корпоративной информационной системы в закрытие разделы порталов, которые уже интегрированы в общую сеть.

В-третьих, побудительными причинами формирования информационных ассоциаций на базе сети порталов могут выступать одновременно две предыдущие, но с разной долей значимости.

Экономическая выгода от создания сети корпоративных порталов будет заключаться в возможности получения дохода от предоставления доступа к информации, имеющей интеллектуальную ценность целевой аудитории и в получении доступа к другим, ранее не доступным ресурсам по принципу взаимного обмена. Применительно к профессиональным объединениям экономическая выгода будет заключаться в упрощении схемы предоставления отчетности, получения информации и обмена ею между участниками. Соответственный корпоративный портал будет, одновременно, выполнять функции публичного представления компании и решать задачи предоставления авторизованного доступа к закрытой информации для заинтересованных участников бизнес окружения в рамках единой системы управления информационным обменом.

Исходя из вышесказанного следует, что в рамках информационных ассоциаций корпоративный портал является ключевым звеном информационного взаимодействия её участников. Он является как точкой входа, так и выхода из информационного пространства компании, а также и шлюзом взаимодействия корпоративных информационных систем членов ассоциации и координационного центра через приватную часть корпоративного портала.

Еще одной важной сферой применения технологий построения сети корпоративных порталов является задача оказания электронных услуг. В рамках этой задачи подразумевается реализация централизованной процедуры заказа, сопровождения и поддержки оказания услуги, а также получения обратной связи о соответствии их определенным требованиям. В рамкам некоторого сообщества (ассоциации поставщиков товаров и услуг), которая по факту является информационной ассоциацией в сети Интернет, основанной на общей цели расширения доступности и качества оказываемых услуг за счет использования глобальных сетей и информационных сообществ. С другой стороны, с точки зрения законодательства и правил ведения современного бизнеса в производственно-хозяйственной деятельности компаний факт заказа и оказания услуг должен фиксироваться во внутрикорпоративных автоматизированных системах управления. Отсюда вытекает аналогичная задача сетевого информационного взаимодействия между координатором сети электронных услуг и его автоматизированной системой управления и корпоративными автоматизированными информационными системами фактических поставщиков в контексте предложения и реализации товаров и услуг через корпоративные порталы.

В этой связи становится важным понимание базовых предпосылок и механизмов формирования информационных ассоциаций в глобальных сетях, теоретическое и методологическое обоснование и описание данного явления в информационном обществе.

Информационное пространство, как глобальное, так и региональное, является частью социально-экономической системы и несет отпечаток политических, экономических и социальных процессов, протекающих в обществе. Информационное общество, являясь порождением и частью традиционного общества, формируется в некую самостоятельную обособленную субстанцию. Параллельно с этим в нем идет накопление критической массы информации и резкий рост объема информационных ресурсов, участников и членов данного информационного пространства. В некоторой степени можно утверждать, что традиционное общество пережило информационный взрыв. При этом необходимо также осознавать, что информационное представление реальных субъектов существует в данном пространстве несколько обособлено от него самого и его значение и влияние на информационное сообщество зависит от множества факторов, не всегда зависит от его владельца. Как обособленно существует некоторый профиль реального человека в информационной системе.

С другой стороны в процессе развития, по мере увеличения объема информации, появляется множество новых информационных ресурсов, часть ресурсов при этом исчезает, но идет постоянный их прирост, причем лавинообразный. В этой ситуации возникают некоторые центры притяжения (концентрации информации), которые объединяют и поглощают связанные или ассоциированные информационные ресурсы, превращаясь при этом в крупные информационные порталы, которые становятся значимыми для относительно большой группы пользователей. Это довольно естественные процессы становления и развития информационных порталов вообще и корпоративных в частности (иерархический способ организации информационных ресурсов).

Отсюда, естественным образом, возникает некий критерий – как информационная значимость или ценность портала применительно к определённой отрасли знания или сфере деятельности.

Еще один немаловажный момент, связанный с увеличением объема информационных ресурсов, рано или поздно проявляющий себя во всех крупных субстанциях, это появление неких способов высокоуровневой организации информационных массивов, основанный не на формальных связях, а имеющих распределённую сетевую структуру. Сетевой принцип организации информационного пространства, свойственный Интернету, позволяет интегрировать и организовывать различные ресурсы вне рамок жесткой иерархии, а по институциональным критериям привлекательности того или иного субъекта для сетевого сообщества. При этом иерархический способ интеграции имеет свои организационные и технические пределы и ограничения, а также накладывает жесткие рамки на способы и правила информационного взаимодействия.

Сетевые же структуры могут иметь относительно произвольную структуру и интегрировать большое количество информационных распределенных ресурсов, которые важны друг для друга, на основе некоторого набора простых правил, при этом сохраняя внутреннюю структуру организации и автономию элементов сети. Вместе с тем в любой сетевой структуре существует некий объединяющий координационный центр, который определяет правила и условия членства в данной структуре. Одновременно с этим в сетевой структуре формируется своя иерархия зависимостей, что делает актуальным задачу классификации, группировки и метаинформационного описания информационных ресурсов (создания баз знаний).

Исходя из этого, возникает некий критерий притягательности и задача его описания, который отражает взаимную привлекательность корпоративного портала, как носителя информационных ресурсов, для некого сетевого информационного общества (ассоциации).

В конечном итоге, возникает задача описания стационарного устойчивого состояния сетевой структуры, с точки зрения формирования сетевого координационного центра, и интеграция в данное сообщество некоторого количества независимых членов.

Речь может идти о формировании информационных ассоциаций в глобальном информационном пространстве некоторым множеством участников, представленных в нем своими корпоративными порталами. Они должны быть связаны общностью решаемых задач в реальной жизни и в информационном пространстве, а также располагать неким информационным материалом, который интересен другим участникам ассоциативного объединения.

Некоторую аналогию предпосылок появления таких конструкций можно проследить на примере формирования планетарной системы звезд. На ранней стадии ее формирования из пыле-газового облака образуются некие сгустки материи, которые становятся центрами притяжения (гравитации). При этом формируется некий единый центр притяжения – это звезда, и обособленные центры притяжения – планеты, в рамках единой звездно-планетарной системы.

Особенность этой системы состоит в том, что по мере развития системы практически вся материя концентрируется в звезде и планетах, при этом масса планеты и еще скорость должны быть значительными, чтобы не быть поглощенной звездой, при этом не превышать некий предел, при котором она не сможет находиться на стационарной орбите. Вместе с тем расстояние между планетами должно быть таким, чтобы взаимное влияние планет не приводило к их сближению и столкновению. Тем самым формируется некая устойчивая система с единым центром притяжения и ассоциированными членами, движущимися по стационарным орбитам.

Проецируя этот механизм на информационные ассоциации можно утверждать, что сетевой координационный центр должен быть очень весомым и его значимость может быть обусловлена как внутренними, так и внешними факторами. Одновременно члены информационной ассоциации должны иметь достаточную информационную значимость и информационную привлекательность в рамках ассоциации, при этом по аналогии с межпланетным расстоянием, расстояние (различия) между некоторыми смежными членами должно быть достаточным, чтобы они существовали самостоятельно. В противном случае может произойти объединение или невозможность самостоятельного членства кого-то, а лишь в качестве ассоциированного партнера некого члена ассоциации (по аналогии со спутником планеты). Тем самым можно рассматривать планетарную модель построения информационных ассоциаций как основу, описывающую в первом приближении ключевые принципы их формирования.

Формально это можно описать на основе теории множеств и ряда интегральных критериев оценки характеристик порталов, что определяет главное направление для поисковой научно-исследовательской работы.

В заключении можно обозначить следующие направления дальнейших исследований:

1. Поисковая НИР, направленная на углубление понимания механизмов и предпосылок формирования информационных ассоциаций, теоретического описания принципов создания и их развития, основной целью которой будет являться разработка математической модели, описывающей основные аспекты формирования, развития и стационарного устойчивого состояния информационных ассоциаций;
2. Прикладная НИР, связанная с разработкой имитационной модели сети корпоративных порталов, которая позволит оценивать характер, структуру и объемы информационных потоков в создаваемых сетях, моделировать критические ситуации и прогнозировать поведение системы в различных аспектах ее функционирования;
3. Прикладная НИР, направленная на исследование методов и технологий информационной интеграции участников проектов оказания электронных услуг, посредством сети корпоративных порталов;
4. В развитие данной тематики исследований проведение опытно-конструкторских работ по подготовки промышленных образцов аппаратно-программной платформы и цифровых ключей управления доступом для сети порталов.

# Оценка возможности создания конкурентоспособной продукции и услуг и разработка рекомендаций по использованию результатов проведенных НИР, включая предложения по коммерциализации

В результате проведенного исследования был реализован опытный прототип системы управления информационным обменом на основе программно-технического комплекса, обеспечивающего построение распределенной приватной сети корпоративных порталов и эффективное управление информационным обменом в ней через публичные каналы Интернет.

Исхода из полученных результатов на основе анализа возможного рынка сбыта готовых решений по завершении опытно-конструкторских работ имеется четыре варианта коммерциализации полученного продукта, представленные на рисунке 3.1.

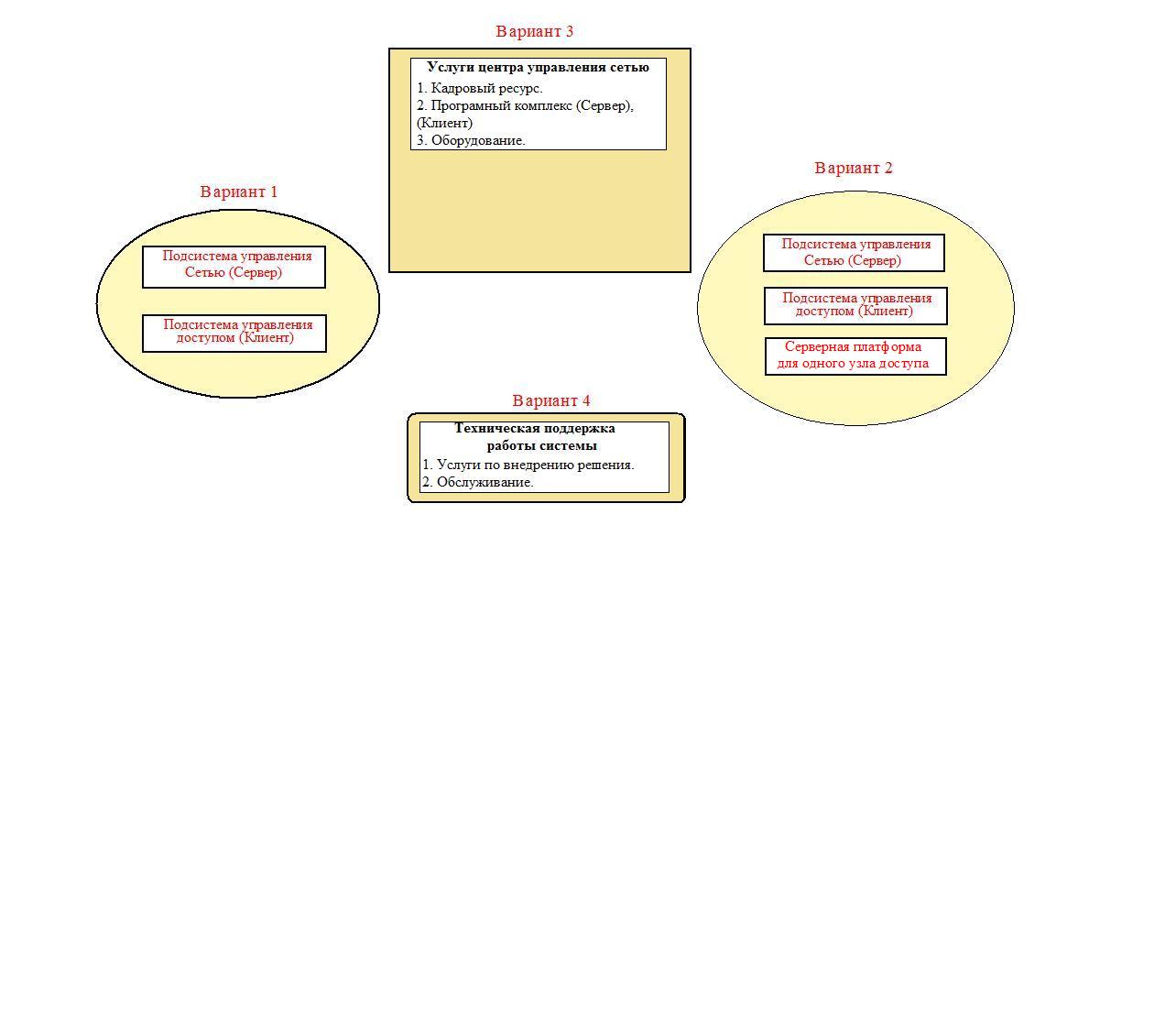


Рисунок 3.1 – Варианты коммерциализации проекта

*Вариант 1* коммерциализации полученных результатов выполнения НИОКР – Продажа прав на использование системы.

Коммерциализация возможна путем реализации данного вида программного продукта отдельно. Он разделяется на две подсистемы:

* подсистема управления сетью (Сервер);
* подсистема управления доступом (Клиент).

В данном случае потребитель получает право на использование программного комплекса в соответствии со своими задачами. К программному комплексу необходимо аппаратное решение для обеспечения деятельности, в данном случае потребитель сам создает платформу и адаптирует, выбранное им оборудование, для работы программного продукта.

*Вариант 2* коммерциализации полученных результатов выполнения НИОКР – Реализация аппаратно - программной платформы.

Второй вариант возможных путей коммерциализации результатов проводимых НИОКР состоит из двух взаимно дополняемых компонентов:

1. Программный комплекс: система управления информационным обменом с подсистемой управления сетью (Сервер) и подсистемой управления доступом (Клиент);
2. Аппаратное решение (Оборудование). Для поставки аппаратно – программной платформы необходима серверная платформа для одного узла доступа. Количество серверных платформ соответствует количеству узлов, сколько узлов – столько и серверных платформ может поставляться в комплекте с программным комплексом.

Такое оборудование может закупаться у существующих компаний, производящих его, или в будущем можно рассмотреть возможность размещения отдельного заказа для корпоративных клиентов с большим числом узлов доступа.

Исполнитель самостоятельно выбирает комплекс аппаратного решения, адаптирует свой программный комплекс под это аппаратное решение и реализовывает все в сборе. Таким образом, потребитель получает аппаратно-программную платформу, которую он может использовать для решения своих задач. Аппаратно-программная платформа полностью подходит для незамедлительного использования.

*Вариант 3* коммерциализации полученных результатов выполнения НИОКР – Услуги центра управления сетями порталов.

Третий вариант представляет собой услуги центра управления сетями. В такой центр будут входить следующие взаимно дополняемые элементы:

1. Кадровый ресурс, обслуживающий работу центра и работу клиентских узлов;
2. Программный комплекс: система управления информационным обменом с подсистемой управления сетью (Сервер) и подсистемой управления доступом (Клиент);
3. Технические средства. Для центра управления сетью необходимо три серверных платформы.

Клиенту необходимо приобрести «клиентскую» часть системы с необходимым оборудованием.

Покупая услуги центра управления сетями, потребитель получает полностью готовое решение. Потребителю нет необходимости обслуживать приобретаемое оборудование и поставляемый программный продукт.

Решение, которое получает потребитель, покупая услуги центра:

* за сетью, обслуживаемой центром, постоянно закреплен администратор сети;
* администратор полностью управляет состоянием сети в соответствии с заданными параметрами.

В его функции входят следующие услуги:

* создание и удаление доменных групп;
* связь доменных групп с порталами;
* назначение администратора домена;
* открытие доступа пользователям одной доменной группы к другим порталам;
* осуществление контроля за функционированием сети в целом и за репликацией данных.

*Вариант 4* коммерциализации полученных результатов выполнения НИОКР – Техническая поддержка по первым двум вариантам.

Техническая поддержка заключается, прежде всего, в услугах по внедрению системы и необходимого оборудования на территории клиента, в обучении персонала работе с готовым решением, в дальнейшем обслуживании и масштабировании данного решения.

На сегодняшний день, нет аналогов программного обеспечения, решающего такого рода задачи, как предлагается в проекте. Схожее решение предлагается компанией Cisco Systems на базе серверов доступа Cisco Systems ASA 5500, но данное решение не имеет механизмов построения централизованной сети и организации межсетевого взаимодействия между несколькими корпоративными.

*Контингент покупателей готовых решений по коммерциализации:*

1. Крупные бизнес-структуры (корпорации, холдинги и т.д.);
2. Объединения предприятий, созданные для решения отдельных задач на постоянной или временной основе (товарищества, ассоциации, некоммерческие партнерства и т.д.);
3. Государственные и негосударственные образовательные учреждения;
4. Органы государственной власти;
5. Муниципальные органы власти;
6. Производители сетевого оборудования.

Объем платежеспособного спроса на первые два года составляет порядка четырех автоматизированных систем, с разными «пакетами» узлов доступа.

*Схема распространения продукта, способы стимулирования продаж.*

*Схема 1*. Активные продажи программного продукта и аппаратно-программной платформы. Участие в выставках, семинарах, Интернет конференциях. Постоянное позиционирование на рынке построения сетей. Реклама в профильных печатных изданиях, реклама в профильных Интернет источниках. Формирование дилерской сети, компаний, реализующих оборудование такого класса.

*Схема 2.* Реализация услуг центра управления сетью. Участие в выставках, семинарах, Интернет конференциях. Постоянное позиционирование на рынке построения сетей. Реклама в профильных печатных изданиях, реклама в профильных Интернет источниках. Формирование дилерской сети, компаний, реализующих оборудование такого класса.

*Схема 3*. Производственная кооперация с ведущими производителями серверных платформ, реализация программного продукта и аппаратно-программной платформы через готовые сбытовые инструменты.

Поскольку проект "Исследования в области построения системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов", является программной разработкой, то для обеспечения соответствия данного программного продукта заявленным функциям, в процессе разработки будет осуществляться постоянное тестирование всех компонентов системы с целью выявления ошибок реализации и прочих недостатков. Для данного программного продукта не требуется обязательная сертификация.

Кроме этого, необходимо вести мониторинг проблем, предложений, замечаний и отзывов клиентов. Это планируется делать через форму обратной связи на Интернет-сайте технической поддержки проекта или по электронной почте.

Предполагается добровольная сертификация системы по ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 "Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование".

Дополнительно предполагается достижение договоренностей и кооперации с поставщиками оборудования на предмет гарантийного и послегарантийного обслуживания компонентов аппаратных платформ.

Коммерциализация результатов исследований целесообразно выполнять при взаимодействии между малым инновационным предприятием (МИП) и научно-образовательным центром (НОЦ). При выполнении проекта взаимодействие между ними будет заключаться в проведении совместных исследований по данному направлению. НОЦ будет проводить общие научно-исследовательские работы по данному направлению, и передавать результаты исследований малому предприятию. НОЦ будет осуществлять подготовку кадров высшей научной квалификации, магистров, бакалавров, специалистов, которые будут работать на малом предприятии. Малое предприятие будет использовать результаты исследований НОЦ, проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) по практическому применению разработок, выполняемых в НОЦ, осуществлять их коммерциализацию и продвижение на рынок, регистрировать права на интеллектуальную собственность. Преимущества для НОЦ: проведение востребованных на рынке фундаментальных научных исследований, возможность трудоустройства для выпускников НОЦ, получение части прибыли от деятельности малого предприятия от ВУЗа, являющегося учредителем этого малого предприятия. Преимущества для малого предприятия: получение результатов исследований НОЦ, получение высококвалифицированных кадров, проведение большей частью только опытно-конструкторских работ (ОКР) для осуществления их коммерциализации, в связи с этим – ускорение получения прибыли.

# Разработка программы внедрения результатов НИР в образовательный процесс

Результаты НИР могут быть внедрены в образовательный процесс на уровне высшего профессионального образования.

В ходе выполнения государственного контракта № 02.740.11.0831 была выявлена необходимость во внедрении результатов его выполнения в образовательный процесс для повышения качества обучения студентов высших учебных заведений. Для этого была разработана программа внедрения, результатом которой стало описание лекционных и лабораторных занятий, дополняющих существующие курсы для более полного формирования профессиональных компетенций у студентов. Для разработки программы внедрения были выполнены следующие работы:

1. Были проанализированы учебные планы и основные образовательные программы подготовки бакалавров по направлениям: 230100 «Информатика и вычислительная техника», 230400 «Информационные системы и технологии», 230700 «Прикладная информатика», 231000 «Программная инженерия», а также образовательная программа по направлению подготовки магистров 230700.68 «Прикладная информатика».
2. На основе анализа учебных планов были выявлены профессиональные компетенции, которые могут быть сформированы в результате освоения теоретических и практических материалов, полученных в результате выполнения государственного контракта.
3. На основе матрицы соответствия компетенций и учебных дисциплин были выявлены дисциплины, которые могут быть дополнены лекционными и лабораторными занятиями по результатам государственного контракта.
4. На основе анализа учебно-методических комплексов по выбранным для внедрения дисциплинам были сформулированы темы лекционных и лабораторных занятий, дополняющих данные курсы и способствующих более глубокому пониманию изучаемой дисциплины, а также формированию выбранных профессиональных компетенций.
5. Полученные темы лекционных и лабораторных занятий были проанализированы на предмет их трудоемкости, определено количество часов, необходимых для изложения теоретического материала или выполнения лабораторных работ. По лекционным занятиям выделены вопросы, изучаемые непосредственно на занятии, а также вопросы для самостоятельного изучения.

В результате исследования были разработаны программы внедрения результатов НИР в образовательный процесс и внедрены в ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК».

Таблица 4.1 – Программы и место внедрения результатов НИР

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Форма внедрения | Тип внедрения | | | Место внедрения |
| 1 | 2 | 3 | | | 4 |
| 1 | Образовательная программа по направлению подготовки 230700.68 «Прикладная информатика», по курсу учебной дисциплины «Проектирование систем электронных коммуникаций» | Дополнение в уже существующий курс в виде новых лекций и лабораторных занятий, в т.ч. *лекции по темам:*  - Общие принципы построения систем управления информационным обменом (2 ч.)  - Модель внешнего информационного взаимодействия системы управления информационным обменом (2 ч)  - Протоколы взаимодействия распределенных компонентов системы управления информационным обменом (2 ч.)  *Лабораторные занятия:*  -Исследование модели внешнего информационного взаимодействия системы управления | | | ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Минобрнауки России,  учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий, кафедра «Информационные системы» |
| Продолжение таблицы 4.1 | | | | | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | |
| 2 | Образовательная программа по направлению подготовки 231000.62 «Программная инженерия», по курсу учебной дисциплины «Управление программными проектами» | | информационным обменом на основе использования UML-диаграмм (4 ч.)  Дополнение в уже существующий курс в виде новых лекций и лабораторных занятий, в т.ч. *лекции по темам:*  - Модель функционирования и развертывания системы управления информационным обменом (2ч.)  - Схема и специфика развертывания системы управления информационным обменом (2ч.)  - Техническая документация по построению системы управления информационным обменом и ее эксплуатации (2ч.)  *Лабораторные занятия:*  - Разработка технической документации по построению системы управления информационным обменом в соответствии со стандартами ЕСПД (8ч.) | ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Минобрнауки России,  учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий, кафедра «Информационные системы» | |
| 3 | Образовательная программа по направлению подготовки 230400.62 «Информационные системы и технологии», по курсу учебной дисциплины «Управление данными» | | Дополнение в уже существующий курс в виде новых лекций и лабораторных занятий, в т.ч. *лекции по темам:*  - Модель данных хранимой информации и способы распределенного информационного обмена системы управления информационным обменом (4ч.)  - Методика описания и согласования структур информационных массивов системы управления информационным обменом 2ч.) | ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Минобрнауки России,  учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий, кафедра «Информационные системы» | |
| Продолжение таблицы 4.1 | | | | | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | |
|  |  | | *Лабораторные занятия:*  - Разработка структуры хранения данных системы управления информационным обменом с использованием различных подходов (8ч.) |  | |
| 4 | Образовательная программа по направлению подготовки 230700.62 «Прикладная информатика», по курсу учебной дисциплины «Проектирование информационных систем» | | Дополнение в уже существующий курс в виде новых лекций и лабораторных занятий, в т.ч. *лекции по темам:*  - Разработка моделей способов использования и спецификация функциональных возможностей при проектировании системы управления информационным обменом (2ч.)  - Разработка спецификации компонентов системы и их взаимосвязей при проектировании системы управления информационным обменом (2ч.)  *Лабораторные занятия:*  - Построение функциональных моделей и диаграммы компонентов при проектировании прототипа системы управления информационным обменом. (4ч.) | ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Минобрнауки России,  учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий, кафедра «Информационные системы» | |
| 5 | Образовательная программа по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», по курсу учебной дисциплины «Проектирование распределенных информационных систем» | | Дополнение в уже существующий курс в виде новых лекций и лабораторных занятий, в т.ч. *лекции по темам:*  - Модель репликации распределенных данных системы управления информационным обменом (2.ч.) | ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Минобрнауки России,  учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий, кафедра «Информационные системы» | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 4.1 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | - Технические и программные средства организации взаимодействия распределенных компонентов системы управления информационным обменом (2ч.)  *Лабораторные занятия:*  - Моделирование технологии репликации данных на примере системы управления информационным обменом (8ч.) |  |
| 6 | Образовательная программа по направлению подготовки 230400.62 «Информационные системы и технологии», по курсу учебной дисциплины «Информационная безопасность».  Образовательная программа по направлению подготовки 231000.62 «Программная инженерия», по курсу учебной дисциплины «Защита информации». | Дополнение в уже существующий курс в виде новых лекций и лабораторных занятий, в т.ч. *лекции по темам:*  - Схема и правила авторизации пользователей системы управления информационным обменом (2 ч.)  - Модель организации безопасного авторизованного доступа к защищаемым разделам (2 ч.)  - Модель подсистемы идентификации пользователей на основе компактных цифровых носителей информации для системы управления информационным обменом (КЦНИ). Методика безопасной идентификации пользователей в системе на основе КЦНИ (4ч)  *Лабораторные занятия:*  - Реализация основных алгоритмов безопасного авторизованного доступа системы управления информационным обменом (4ч.) | ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Минобрнауки России,  учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий, кафедра «Информационные системы» |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 4.1 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | Образовательная программа по направлению подготовки 230400.62 «Информационные системы и технологии», по курсу учебной дисциплины «Проектирование человеко-машинного интерфейса». | Дополнение в уже существующий курс в виде новых лекций и лабораторных занятий, в т.ч. *лекции по темам:*  - Анализ моделей взаимодействия с пользователями системы управления информационным обменом (2 ч.)  - Разработка спецификации интерфейсов пользователя. и построение структурированной модели совокупности пользовательских интерфейсов системы управления информационным обменом (4 ч.)  *Лабораторные занятия:*  - Проектирование шаблонов интерфейсов пользователя системы управления информационным обменом (4ч.) | ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Минобрнауки России,  учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий, кафедра «Информационные системы» |

Результаты НИР могут быть внедрены образовательными учреждениями в субъектах РФ на основе предложенной программы внедрения.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных в рамках шестого заключительного этапа НИР исследований можно сделать следующие выводы.

1 В процессе обобщения результатов предыдущих этапов работ осуществлен сравнительный анализ полученных научно-технических результатов и современных достижений в направлении тематики исследования, проведена оценка степени решения поставленных научных задач, выполнена оценка возможности применения результатов исследования на задачи построения информационной системы смежных классов, определены направления и задачи проведения дополнительных исследований. Полученные результаты обеспечивают высокий научно-технических задел для дальнейшего проведения работ по совершенствованию системы, разработки программно-технической платформы в контексте построения распределенных защищенных сетей корпоративных порталов, управлению межсетевым информационным взаимодействием через публичные порталы и каналы связи Интернет.

2 Разработана концепция построения модели информационных ассоциаций в глобальных сетях на основе сети корпоративных порталов, описываемой с помощью нечетких множеств и нескольких интегральных критериев: информационной значимости портала в глобальном информационном пространстве и информационной привлекательности портала для членов информационной ассоциации.

3 На основе анализа результатов и концепции построения информационных ассоциаций в глобальных сетях разработаны предложения по тематике поисковых и прикладных НИР и ОКР в рамках развития данного направления исследований.

4 Проанализированы возможные потребители результатов научно- технических исследований определены четыре основных направления коммерциализации получаемой продукции в рамках создания малого инновационного предприятии и совместно с научно-образовательным центром.

5 Разработана детальная программа внедрения результатов НИР в образовательный процесс университета для специальностей: «Прикладная информатика»; «Информационные системы и технологии», «Программная инженерия» в рамках подготовки бакалавров и специалистов по данным направлениям.

В ходе выполнения исследований полностью решены сформулированные во введении задачи.

В целом в ходе выполнения научно-исследовательской работы по данной тематике получены следующие результаты:

* обобщенная модель системы управления информационным обменом;
* обобщенная модель представления объекта контроля и ограничения доступа (портала);
* технология построения сети корпоративных порталов;
* методика описания и согласования структур информационных массивов порталов;
* модель организации безопасного авторизованного доступа к защищаемым разделам;
* модель программно-технического комплекса, реализующего создание сети корпоративных порталов в сети Интернет;
* методика управления информационным обменом в сети корпоративных порталов через публичные каналы;
* технология идентификации пользователей в системе на основе компактных цифровых носителей информации;
* технология построения аппаратно-программной платформы для построения защищенных приватных сетей порталов;
* программа внедрения результатов исследований в образовательный процесс;
* отчет о НИР, содержащий обоснование развиваемого направления исследований, изложение методик проведения исследований, а также описание полученных результатов.

В ходе выполнения научно-исследовательских работ по данной тематике полностью решены задачи, поставленные в государственном контракте и техническом задании.

Результаты проведенных исследований в рамках данной тематики будут использованы в качестве информационной и научно-методической основы для дальнейших теоретических и экспериментальных исследований.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] / В.Л. Бройдо. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 702 с.: ил.
2. ГОСТ Р 50922-96. Защита информации. Основные термины и определения [Текст]. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2008. – 7 с.
3. Гостехкомиссия России. Руководящий документ: Защита от несанкционированного доступа к информации. Термины и определения [Текст]. – М.: ГТК, 1992.
4. Гостехкомиссия России. Руководящий документ: Концепция защиты средств вычислительной техники и автоматизированных систем от несанкционированного доступа к информации [Текст]. – М.: ГТК, 1992.
5. Гостехкомиссия России. Руководящий документ: Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации [Текст]. – М.: ГТК, 1992.
6. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 380 с.
7. Олейников, А.Я. Технология открытых систем [Текст] / А.Я. Олейников. – М.: Янус-К, 2004. – 287 с.: ил.
8. Архипенков, С.Я. Хранилища данных [Текст] / С.Я. Архипенков, Д.В. Голубев, О.Б. Максименко. – М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 528 с.
9. Константинов, И.С. Организация управления процессами автоматизированного контроля сложных динамических объектов [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.13.01 / И.С. Константинов. – Белгород.: БТИСМ, 1987. – 247 с.
10. Липаев, В.В. Процессы и стандарты жизненного цикла сложных программных средств. Справочник [Текст] / В.В. Липаев. – М.: Синтег, 2006. – 608 с.
11. ISO/IEC 12207:1995. Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. – Intr. 1995–08–01. – ISO/IEC, 1995. – 18 с.
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств [Текст]. – Введ. 2000-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 46 с.
13. ISO/IEC 14764:2006. Разработка программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение [Text]. – Intr. 2006–09–01. – ISO/IEC, 2006. – 44 p.
14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002. Информационная технология. Сопровождение программных средств [Текст]. – Введ. 2002-06-01. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 32 с.
15. Лазарев, С.А. Концепция построения системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов [Текст] / С.А. Лазарев, А.В. Демидов // Информационные системы и технологии. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – № 4 (60) июль-август. – С. 123-129.
16. Лазарев, С.А. Применение цифровых носителей идентификационной информации для управления доступом в сети корпоративных порталов [Текст] / С.А. Лазарев, П.П. Силаев // Информационные системы и технологии. – Орел: Госуниверситет - УНПК, 2011. – № 3 (65) май-июнь. – С. 108-114.
17. Лазарев, С.А. Обратный прокси-сервер в рамках системы управления информационным обменом сети Web-порталов [Текст] / С.А. Лазарев, И.С. Константинов // Информационные системы и технологии "ИСИТ-2011": материалы I-ой международной научно-технической интернет-конференции. – Орел: Госуниверситет - УНПК, 2011.
18. Лазарев, С.А., Особенности построения подсистемы управления доступом системы управления информационным обменом сети корпоративных порталов [Текст] / С.А. Лазарев, А.В. Демидов // Информационные системы и технологии. – Орел: Госуниверситет - УНПК, 2012. – № 4 (72) июль-август. – С. 103-110.
19. РД 50-34.698-90 Методические указания. Информационная технология. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов [Текст]. – М.: Госстандарт СССР, 1990.
20. ГОСТ Р 34.10-94 Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процедуры выработки и проверки электронной цифровой подписи на базе асимметричного криптографического алгоритма [Текст] – Введ. 1995-01-01. – М.: ГосстандартРоссии: Изд-во стандартов, 1995.
21. ГОСТ Р 51141-98. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. [Текст] – Введ. 1999-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов,1999.
22. ГОСТ 15.101-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ [Текст] – Введ. 2000-07-01. – М.: ГосстандартРоссии: Изд-во стандартов, 2000.
23. Корпоративные информационные порталы - EIP [Электронный ресурс] // Корпоративные порталы. – Corpsite RU. 2006. – Режим доступа: http://corpsite.ru/Encyclopedia/CorpPortal/EIP/EIP.aspx, свободный – Яз. рус (дата обращения: 01.02.2012).
24. Лазарев, С.А. Некоторые аспекты создания информационных ассоциаций в глобальных сетях на основе построения сети корпоративных порталов [Текст] / С.А. Лазарев // Информационные системы и технологии. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2012. – №1. – С. 103–107.
25. Лазарев, С.А. Применение цифровых носителей идентификационной информации для управления доступом в сети корпоративных порталов [Текст] С.А. Лазарев, П.П. Силаев // Информационные системы и технологии. – Орел: Госуниверситет - УНПК, – 2011. – №3. – С. 114–119.
26. Лазарев, С.А. Проблемы реализации алгоритмов асимметричного шифрования и пути их решения [Текст] С.А. Лазарев, П.П. Силаев // Информационные системы и технологии (ИСиТ-2011). – 2011. – Т.2. – С. 53–57.
27. Лазарев, С.А. Интеграция решения по идентификации пользователей с применением портативного цифрового устройства доступа в корпоративные информационные системы [Текст] / С.А. Лазарев, П.П. Силаев // Информационные технологии в науке, образовании и производстве. 2012. – С. 130–133.
28. Лазарев, С.А. Механизм применения портативных цифровых устройств доступа в сети корпоративных порталов [Текст]/ С.А. Лазарев, П.П. Силаев // Информационные системы и технологии. – Орел: Госуниверситет - УНПК, 2012. – № 3. – С. 68–71.
29. Лазарев, С.А. Некоторые аспекты создания информационных ассоциаций в глобальных сетях на основе построения сети корпоративных порталов [Текст] / С.А. Лазарев // Информационные системы и технологии. – Орел: Госуниверситет - УНПК, 2012. – № 1 (69) январь-февраль. – С. 103-107.
30. Определение корпоративного портала и вытекающие основные задачи [Электронный ресурс] // Корпоративные порталы. – Corpsite RU, 2006. – Режим доступа: http://corpsite.ru/Encyclopedia/CorpPortal/ PortalDdefinition.aspx, свободный. – Яз. рус.
31. Руководящий документ Гостехкомиссии России. Защита от несанкционированного доступа к информации. Термины и определения. – М., 1992.
32. Лазарев, С.А. Управление доступом к ресурсам сети корпоративных порталов [Текст] / С.А. Лазарев, А.В. Демидов // Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП). Материалы V Международной научно-технической конференции. – 2012.
33. De Capitani di Vimercati S., Paraboschi S., Samarati P. Access control: principles and solutions. / S. De Capitani di Vimercati, S. Paraboschi, P. Samarati // Software Practice and Experience, №33, p.397-421, 2003.
34. Lampson B., Abadi M., Burrows M., Wobber E. Authentication in distributed systems: Theory and practice // ACM Transactions on Computer Systems, № 10(4), P. 265-310, 1992.
35. Девянин, П.Н. Анализ безопасности управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах [Текст] / П.Н. Девянин. – М.: Радио и связь, 2006. – 176 с.
36. Backman, D. Guarding The Flank With RADIUS & TACACS+ [Электронный ресурс] / Dan Backman. – 2001. – Режим доступа: http://www.networkcomputing.com/ 902/902ws1.html.