



Федеральное агентство по образованию РФ  
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Отчет об исполнении I этапа  
государственного контракта по проекту

«Развитие сетевого взаимодействия инновационных вузов как основы для широкого использования результатов, полученных в ходе реализации инновационных образовательных программ, в целях более эффективного и системного развития профессионального образования и науки, укрепления их связей с реальной экономикой»

Лот № 1: «Формирование взаимосвязанной распределенной совокупности баз данных как основы информационного сетевого взаимодействия вузов, внедряющих инновационные образовательные программы»

Москва, 2008

# Оглавление

РАЗДЕЛ 1.....	5
<u>«Предложения по созданию и апробации информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных, созданию центральной базы данных, являющейся частью распределенной совокупности баз данных, обеспечивающих информационное сетевое взаимодействие вузов, внедряющих инновационные образовательные программы».....</u>	5
1.1 Описание подходов по созданию и апробации информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных.....	5
1.2 Описание структуры центральной базы данных и сетевого взаимодействия вузов.....	5
1.2 Описание функционирования системы СВВ.....	8
1.3. Описание управления системой СВВ.....	9
РАЗДЕЛ 2.....	12
<u>«Предложения по разработке информационных систем (услуг), поддерживающих сетевое взаимодействие вузов, внедряющих инновационные образовательные программы».....</u>	12
2.1 Разработка и апробация модуля сервиса информационного взаимодействия для совместного использования центров коллективного пользования.....	12
2.2 Разработка и апробация модуля поиска по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологии.....	16
2.3 Разработка и апробация модуля поиска и использования программ повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава.....	19
2.4 Разработка и апробация модуля форума обсуждения достижений результатов вузов внедряющих инновационные образовательные программы в образовательной среде.....	23
2.5 Разработка и апробация модуля сетевого доступа к базам данных интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий.....	25
2.6 Разработка и апробация модуля поддержки и развития образовательной социальной сети на базе сетевого взаимодействия вузов внедряющих инновационные образовательные программы.....	29
2.7 Разработка и апробация модуля интерактивного доступа к справочной системе содержащей результаты внедрения инновационных образовательных программ.....	32
2.8 Разработка и апробация модуля поддержки организации и проведения интерактивных мультимедийных конференций между участниками сетевого взаимодействия.....	35
2.9 Разработка и апробация модуля сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства.....	38
2.10 Разработка и апробация модуля инкубатора перспективных инновационных программ и проектов.....	41
2.11 Разработка и апробация модуля информационно-новостного центра участников межсетевого взаимодействия.....	44
2.12 Разработка и апробация модуля организации и поддержки сетевой серверной площадки для размещения информационных порталов участников межсетевого	

<u>взаимодействия</u> .....	47
<u>РАЗДЕЛ 3</u> .....	51
<u>«Разработка методических рекомендаций по разработке информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных на основе создания центральной базы данных»</u> .....	51
<u>3.1 Разработка методических рекомендаций по разработке системы информационных сервисов (услуг), поддерживающих сетевое взаимодействие</u> .....	51
<u>Цели и задачи</u> .....	51
<u>Общесистемные требования</u> .....	51
<u>Требования к метаданным</u> .....	52
<u>Аппаратно-программные средства проекта</u> .....	52
<u>Поддержка международных и национальных форматов данных</u> .....	52
<u>Описание вычислительного комплекса и централизованного хранилища данных</u> .....	53
<u>Описание работ по развертыванию комплекса</u> .....	59
<u>РАЗДЕЛ 4</u> .....	61
<u>«Разработка методических рекомендаций по разработке информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных на основе создания центральной базы данных»</u> .....	61
<u>4.1 Обеспечение интероперабельности</u> .....	61
<u>4.2 Методы интеграции</u> .....	61
<u>4.3 Структурная схема и уровни взаимодействия</u> .....	63
<u>4.4 Режимы обмена данными</u> .....	65
<u>4.5 Рекомендации по реализации интерактивного ввода информации</u> .....	66
<u>4.6 Обеспечение совместимости при передаче структурированных данных</u> .....	66
<u>4.7. Методические рекомендации по реализации автоматического и автоматизированного обмена данными</u> .....	68
<u>4.8 Методические рекомендации по разработке формата (стандарта) метаданных</u> .....	71
<u>4.9 Формат хранения документов</u> .....	73
<u>РАЗДЕЛ 5</u> .....	75
<u>«Разработка методических рекомендаций по разработке системы информационных сервисов (услуг), поддерживающих сетевое взаимодействие»</u> .....	75
<u>5.1 Общие методические рекомендации по разработке типового модуля сервиса</u> .....	80
<u>5.2 Методические рекомендации по реализации модуля организации и поддержки сетевой серверной площадки для размещения информационных порталов участников межсетевых взаимодействия (модуль 12)</u> .....	83

<u>Раздел 6</u> .....	87
<u>«Общий банк данных»</u> .....	87
<u>6.1 Анализ структуры, объемов, типов данных вузов СВВ</u> .....	87
<u>Анализ структуры банка данных СГАУ</u> .....	87
<u>Анализ структуры банка данных ТГУ</u> .....	88
<u>Анализ структуры банка данных МИЭТ</u> .....	88
<u>6.2 Структура взаимосвязей сетевого взаимодействия вузов</u> .....	90
<u>1. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля баз данных:</u> .....	91
<u>2. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля банков данных:</u> .....	94
<u>3. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля отчетов:</u> .....	97
<u>4. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля проектов:</u> .....	100
<u>5. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля мультимедийных материалов:</u> .....	103
<u>6.3 Анализ возможностей и путей автоматизации процессов сбора, обработки и представления информации в центральной базе среды распределенной совокупности баз данных</u> .....	105
<u>Схема описания сообщений</u> .....	105
<u>Схема описания метаданных предоставляемого ресурса</u> .....	106
<u>Требования к SOAP-серверу</u> .....	107
<u>Взаимодействие с native plug-ins</u> .....	107
<u>Требования к Plug-Ins</u> .....	107

## РАЗДЕЛ 1

«Предложения по созданию и апробации информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных, созданию центральной базы данных, являющейся частью распределенной совокупности баз данных, обеспечивающих информационное сетевое взаимодействие вузов, внедряющих инновационные образовательные программы»

### **1.1 Описание подходов по созданию и апробации информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных**

Для анализа подходов по созданию и апробации информационных взаимосвязей распределенной совокупности [банков данных](#) (далее **ИВ**) предлагается рассматривать вопрос взаимодействия информационной среды шире, включая в [структурную схему](#) и взаимосвязи среды сетевого взаимодействия вузов (далее **СВВ**).

Основным подходом при создании и апробации ИВ будет анализ и обобщение информационного материала образовавшегося в ходе выполнения инновационных проектов в вузах победителях конкурса. Итогом проводимой работы должны стать стандарты и протоколы ИВ между основными участниками и разработчиками данного проекта. При этом в основе стандартов и протоколов ИВ предполагается использовать международный формат обмена информации [XML](#). Другим итогом работы должно стать детализированное представление о способах и форматах ввода информации в систему распределенных баз, а также о способах информационного обмена и хранения информации внутри распределенной среды баз.

Основой информационного взаимодействия системы СВВ должно стать ядро центральной базы распределенной системы. При этом в ядре базы будет аккумулироваться и храниться информация, возникшая в ходе информационного взаимодействия распределенных баз данных участников проекта по принципу импорта/экспорта информационных блоков в моменты синхронизации распределенных баз. Так же в ядро будет поступать информация из дополнительных источников сетевого взаимодействия, что позволит увеличить объем полезной информации по инновационным проектам и темам близким к ним.

### **1.2 Описание структуры центральной базы данных и сетевого взаимодействия вузов.**

Предлагается к реализации следующую структуру СВВ. Следуя предложенной структурной схеме СВВ предполагается выделить 9 основных и 2 дополнительных уровня

информационного взаимодействия. Информационное взаимодействие между уровнями происходит в вертикальном направлении сверху в низ, а так же в горизонтальном направлении на уровне взаимодействия распределенных баз данных. Также в системе присутствует горизонтальное взаимодействие на уровне веб-порталов. Существенным и обязательным элементом системы СВВ является наличие обратной связи верхнего и нижнего уровней, что позволяет организовать непрерывное самогенерирующееся информационное взаимодействие в среде.

Основные девять уровней схемы представляют собой следующее:

- 1-й уровень (верхний) – уровень участников инновационных проектов, разработчиков распределенных баз данных, представителей научных и учебных заведения. На этом уровне выделяется общественная научная среда являющаяся поставщиком информации в СВВ. Элементами среды являются учебные, образовательные, научные заведения, научные коллективы, лаборатории, центры, исследователи, преподаватели, молодые ученые, аспиранты, студенты, ученики.
- 2-й уровень – уровень пользователей и администраторов (представители участников и руководства инновационных программ). На данном уровне общественная научная среда структурируется по критерию информационного участия в системе СВВ. И представляет 5 конкретных типов информационных участников системы, с определенными функциями в системе.
- 3-й уровень – уровень источников данных. На данном уровне показаны основные источники и типы возможных данных. В качестве источника данных может выступать, как веб-интерфейс пользователя определенной категории (интерфейс для управления сервисами, интерфейс для ввода отчетов и т.д.), так и непосредственно сами данные формируемые на 2-ом уровне (Неструктурированные данные вузов, База знаний участника ИП и т.д.).
- 4-й уровень – уровень приложений. Данный уровень определяет механизмы и способы ввода информации в ядро центральной базы данных. Реализация данного уровня предполагает использование различных программных платформ и технологий основными критериями при выборе, которых будут, надежность, скорость и адаптивность в работе с различными типами и объемами данных.
- 5-й уровень – (основной уровень) уровень распределенных баз данных, уровень включает в себя ядро центральной базы, которая в свою очередь формируется по принципу мульти база и интегрирует в себя 8-мь локальных баз данных. Также на этом уровне происходит взаимодействие ядра центральной базы с распределенными базами данных участников СВВ.
- 6-й уровень – уровень сервисов (услуг), уровень включает 11-ть основных модулей сервисов. Данный уровень является уровнем приложений и определяет механизмы и способы вывода (поиск, обработка) информации из системы распределенных баз данных. Реализация данного уровня предполагает использование различных программных платформ и технологий основными критериями при выборе, которых

будут, надежность, скорость и адаптивность в работе с различными типами и объемами данных.

- 7-й уровень – уровень сервиса (услуг), уровень включает в себя один модуль сервиса целью и задачей которого является поддержка сетевой, серверной информационной площадки для размещения информационных порталов участников СВВ. Данный уровень является операционным уровнем и определяет механизмы и способы размещения программных модулей 4,5,6-ть на аппаратной платформе в выбранной операционной системе типа [UNIX](#). Реализация данного уровня предполагает использование различных системных серверных приложений среды UNIX и необходимого набора административных приложений, основными критериями при выборе, которых является стабильность, надежность, защищенность, многопоточность и мультизадачность.
- 8-й уровень – уровень WEB-порталов. Данный уровень может являть как Internet так и Intranet уровнем. Уровень включает в себя законченные информационно выстроенные веб-интерфейсы пользовательского назначения, целью и задачей, которых является организация интерактивного многопользовательского режима доступа к сервисам системы, расположенных в ядре центральной базы данных и к сервисам распределенных баз данных участников СВВ. Данный уровень является уровнем веб-приложений и определяет механизмы и способы передачи и вывода информации в среде различных веббраузерах. Реализация данного уровня предполагает использование современных языков веб-технологий, основными критериями которых являются, платформенная независимость, динамичность, работа в режиме клиент-сервер.
- 9-й уровень – уровень пользователя СВВ. Данный уровень включает в себя широкий спектр всевозможных пользователей, целью и задачей, которых является поиск и обмен информацией в научной и образовательных средах.
- 10-й уровень – уровень обмена информационными ссылками. Данный уровень является дополнительными уровнем для 8-го уровня, целью и задачей данного уровня является организация горизонтальное взаимодействия функционирующих порталов для установления дополнительных информационных взаимосвязей системы СВВ. Уровень является уровнем приложений и поддерживается специально разрабатываемой распределенной системой обмена информационными ссылками.
- 11-й уровень – уровень обратной связи СВВ. Данный уровень является логическим. Целью и задачей данного уровня является попытка показать изменения статуса и типа пользователя в зависимости от его информационных потребностей. Данный уровень обеспечивается логической организацией системы СВВ и системой регистрации из 3-го уровня, что позволяет одному и тому же пользователю системы быть поставщиком и потребителем информации в СВВ.

## 1.2 Описание функционирования системы СВВ

Система интегрирует [распределенные базы данных](#) участников СВВ их сервисы и порталы совместно с ядром центральной базы данных и центральным порталом в единую, распределенную, интерактивную, сетевую, информационную, многопользовательскую среду. Данная среда предназначена для сетевого взаимодействия, а иначе обмена информацией различного рода и свойств базирующегося на достижениях инновационных проектов, развивающая их, организующая их совместное использование. [Структурная схема системы](#) представляет собой сложную многоблоковую конструкцию с логическими и информационными связями. Система состоит из нескольких самостоятельных центров сбора, обработки, представления информации с информационными взаимосвязями на уровнях 3,5,8. На структурной схеме показаны два основных направления движения информации от 1-го уровня к уровню 9-ть. Первое основное направление движение информации это вертикальный поток через блок «распределенные базы данных участников СВВ». Второй основной поток это сумма информационных потоков проходящих через ядро базы СВВ. Блок «распределенные базы данных участников СВВ» формируется разрабатываемыми самостоятельно участниками проекта СВВ блоками «различные формы данных по ИП» и «различные системы ввода информации по ИП» и не относятся к целям реализации данного лота, так же как и разработка блока «порталы участников СВВ»

Основными целями функционирования СВВ в рамках центральной базы распределенной совокупности баз данных участников сетевого взаимодействия является реализация следующих сервис модулей системы:

1. Модуль сервиса информационного взаимодействия для совместного использования центров коллективного пользования.
2. Модуль поиска по приоритетным направлениям развития науки техники и технологии.
3. Модуль поиска и использования программ повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава.
4. Модуль форума обсуждения достижений результатов вузов внедряющих инновационные образовательные программы в образовательной среде.
5. Модуль сетевого доступа к базам данных интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий.
6. Модуль поддержки и развития образовательной социальной сети на базе сетевого взаимодействия вузов внедряющих инновационные образовательные программы. Модуль включает в себя следующие подсистемы:
  - Подсистема оценки результатов инновационных образовательных программ участниками образовательной [социальной сети](#);
  - Подсистема система обмена короткими сообщениями между участниками образовательной социальной сети;

- Подсистема поддержки [блогов](#) и персональный мультимедийных страниц участников сетевого взаимодействия.

7. Модуль интерактивного доступа к справочной системе содержащей: результаты внедрения инновационных образовательных программ.

8. Модуль поддержки организации и проведения интерактивных мультимедийных конференций между участниками сетевого взаимодействия.

9. Модуль сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства

10. Модуль инкубатора перцептивных инновационных программ и проектов.

11. Модуль информационно-новостного центра участников межсетевого взаимодействия.

12. Модуль сервиса поддержки сетевой серверной площадки для размещения информационных порталов участников СВВ (7-й уровень на схеме) представляет собой совокупность аппаратного и системного программного обеспечения, обеспечивающего размещение и функционирование центрального информационного портала СВВ, а также информационных порталов участников СВВ (8-й уровень схемы). Порталы содержат систему взаимных информационных линков (гиперссылок).

Научные и учебные заведения являются пользователями СВВ. Обратная связь на схеме означает, что часть пользователей СВВ являются участниками инновационных образовательных программ, разработчиками распределенных банков данных и, соответственно, участвуют в управлении системой СВВ.

### **1.3. Описание управления системой СВВ**

Уровни 1 – 5, представленные на схеме, обеспечивают управление системой.

На схеме между блоками 4-го уровня (уровня приложений) и блоками 5-го уровня (мультибаза) отражены только главные связи (связи программных модулей с их основными базами данных). Однако при этом программные модули также могут напрямую обмениваться информацией с любой базой данных, которая входит в состав мультибазы.

1. Описание ветви: «Пользователь системы СВВ».

1.1. «Регистрация» - «Вебинтерфейс регистрации» - «База авторизованных пользователей СВВ».

1.2. «Социальная сеть СВВ».

1.2.1. «Форум, блоги СВВ» - «Информационная база социальной сети». В данной ветви реализован механизм управления форумом и блогами.

1.2.2. «Инкубатор идей» - «База идей».

В данной ветви реализован механизм регистрации и управления пользователями системы, также реализовано управление следующими модулями сервисов:

- Модуль поддержки и развития образовательной социальной сети на базе сетевого взаимодействия вузов внедряющих инновационные образовательные программы. Модуль взаимодействует с информационной базой социальной сети и базой идей, базой авторизованных пользователей СВВ;
- Модуль инкубатора перспективных инновационных программ и проектов. Модуль взаимодействует с информационной базой социальной сети и базой идей, базой авторизованных пользователей СВВ.

## 2. Описание ветви «Ответственные вуза по направления ИП».

2.1. «Не структурированные данные вузов» - «Индексатор» - «База метаданных».

2.2. «Результаты ИП» - «Управление сервисами» - «База поддержки сервисов».

В данной ветви реализован механизм управления следующими модулями сервисов:

- Модуль сервиса, поддерживающий информационное взаимодействие для совместного использования центров коллективного пользования. Модуль взаимодействует с базой поддержки сервисов, объединенной базой знаний, базой метаданных, базой авторизованных пользователей СВВ.
- Модуль поиска по приоритетным направлениям развития науки техники и технологии. Модуль взаимодействует с базой поддержки сервисов, базой знаний, базой идей и перспективных проектов, базой авторизованных пользователей СВВ.
- Модуль поиска и использования программ повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава. Модуль взаимодействует с базой поддержки сервисов, объединенной базой знаний, базой отчетов, базой авторизованных пользователей СВВ.
- Модуль форума обсуждения достижений результатов вузов внедряющих инновационные образовательные программы в образовательной среде. Модуль взаимодействует с базой поддержки сервисов, базой авторизованных пользователей СВВ.
- Модуль сетевого доступа к базам данных интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий. Модуль взаимодействует с базой поддержки сервисов, базой метаданных, объединенной базой знаний, базой авторизованных пользователей СВВ.
- Модуль поддержки организации и проведения интерактивных мультимедийных конференций между участниками сетевого взаимодействия. Модуль взаимодействует с базой поддержки сервисов, базой новостей и событий СВВ, базой авторизованных пользователей СВВ.
- Модуль сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства. Модуль взаимодействует с базой поддержки сервисов, объединенной базой знаний, базой метаданных, базой новостей и событий СВВ, базой авторизованных пользователей СВВ.

3. Описание ветви: «Руководство ИП» - «Мониторинг ИП» - «Система ввода отчетов» - «База отчетов ИП».

В данной ветви реализовано управление модулем сервиса:

- Модуль интерактивного доступа к справочной системе содержащей: результаты внедрения инновационных образовательных программ. Модуль взаимодействует с базой отчетов, объединенной базой знаний ИП, базой авторизованных пользователей СВВ.

4. Описание ветви: «Информационный центр СВВ» - «Сбор информации о СВВ» - «Операторский веб-интерфейс» - «База новостей и событий СВВ».

В данной ветви реализовано управление модулем сервиса:

- Модуль информационно-новостного центра участников межсетевое взаимодействия. Модуль взаимодействует с базой новостей и событий СВВ, базой метаданных, объединенной базой знаний ИП, базой авторизованных пользователей СВВ.

5. Описание ветви: «Участники проекта СВВ» - «Различные форматы данных по ИП» - «Различные системы ввода информации по ИП» - «Распределенные базы данных участников СВВ». На данной ветви отражена укрупненная схема управления базами данных и порталами участников СВВ.

6. Описание ветви: «Распределенные базы данных участников СВВ» - «База знаний участника ИП» - «Автоматизированный синхронизатор баз» - «Объединенная база знаний ИП» - «Распределенные базы данных участников СВВ». В данной ветви реализован механизм обмена данными между системами участников СВВ и центральной системой проекта.

## РАЗДЕЛ 2

### «Предложения по разработке информационных систем (услуг), поддерживающих сетевое взаимодействие вузов, внедряющих инновационные образовательные программы»

#### **2.1 Разработка и апробация модуля сервиса информационного взаимодействия для совместного использования центров коллективного пользования**

Новый качественный уровень исследований и разработок возможен только на современной экспериментальной базе, в основе которой — исследовательские многофункциональные комплексы, позволяющие существенно расширить возможности экспериментов и интенсифицировать процесс их проведения.

Повышение эффективности использования исследовательских комплексов должно обеспечиваться за счет их высокой загрузки, что успешно осуществляется в специально создаваемых центрах коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП).

При реализации инновационных образовательных программ вузов в рамках реализации национального проекта в образовании были созданы ЦКП в различных инновационных направлениях науки и образования. В целях обобщения опыта при создании ЦКП и совместного их использования в рамках сетевого взаимодействия вузов предлагается создание и апробация модуля сервиса «совместного использования центров коллективного пользования» (далее СИЦКП). Центры коллективного пользования решают важную задачу – обеспечивают возможность проведения исследований широкому кругу ученых и научных коллективов на современном и дорогостоящем оборудовании, создают возможность повышения эффективности использования такого оборудования.

Основные задачи СИЦКП:

1. Обобщение опыта создания, внедрения, эксплуатации ЦКП участниками СВВ и сохранение этого опыта в ядре центральной базы;
2. Электронная регистрация ЦКП в системе СВВ, для более широкого информирования участников СВВ о существующих центрах, возможности их оборудовании и персонала;
3. Создание системы автоматизированной регистрации в графике доступа участников СВВ к ЦКП;
4. Создание и сетевое администрирование графиков доступа участников СВВ к ЦКП администрацией центров;
5. Сетевое обсуждение возможностей ЦКП и результатов проводимых в них опытов

участниками СВВ.

Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны модуль СИЦКП посвящен одному проекту и является как бы специализированным. С другой стороны данный проект охватывает разнообразную научную и образовательную тематику. Поэтому с учетом характера модуля СИЦКП его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля СИЦКП включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле СИЦКП информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям модуля. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля СИЦКП в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля СИЦКП также должны быть решены и следующие задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля СИЦКП;
- разработка архитектуры модуля СИЦКП;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля СИЦКП, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля СИЦКП необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля СИЦКП;
- равноправность всех ресурсов модуля СИЦКП в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего сервисного модуля СИЦКП, в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов сервисного модуля СИЦКП через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;

- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля СИЦКП, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля СИЦКП, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля СИЦКП и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля СИЦКП и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль сервиса СИЦКП должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

#### Подсистема базовых служб

- о авторизация;
- о каталог ресурсов;
- о дискуссионные форумы;
- о новости;
- о настройки пользовательского интерфейса;

#### Подсистема организации и доступа к данным

- о хранение данных и работу с информационной базой модуля;
- о работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).

#### Подсистема управления

- о управление производительностью и администрирование;
- о обеспечение безопасности модуля;
- о многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
- о статистика модуля;
- о кэширование контента.

#### Подсистема обеспечения коммуникаций

- о система коротких сообщений, почта;
- о поддержка различных Web-браузеров;
- о сетевые форумы, опросы, голосования.

#### Подсистема развития и модификации

- о инструментарий для модификации и разработки;

Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем.

Модуль СИЦКП должен быть структурирован, содержать раздел «центры коллективного пользования», включающий справочную службу, новости, форум, центр организации и управления доступом к центрам. В модуле быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля СИЦКП совместно с редакцией модуля СИЦКП формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля СИЦКП. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля СИЦКП уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля СИЦКП. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции СИЦКП разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

## **2.2 Разработка и апробация модуля поиска по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологии**

Научные исследования, проводимые профессорско-преподавательским составом, научными сотрудниками, аспирантами и студентами высших учебных заведений внедряющих инновационные программы, охватывают весь спектр приоритетных направлений развития науки техники и технологии.

Повышению эффективности научных исследований будет способствовать широкий обмен информацией между исследователями разных университетов. В целях обобщения результатов их исследований и совместного их использования в рамках сетевого взаимодействия вузов предлагается создание и апробация модуля сервиса «поиска по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологии» (далее ПНРНТТ).

Основные задачи ПНРНТТ:

1. Обобщение опыта проведения научных исследований участниками СВВ и сохранение этого опыта в ядре центральной базы;
2. Электронная регистрация наиболее значимых результатов НИР в системе СВВ, для более широкого информирования участников СВВ;
3. Возможность поиска результатов научных исследований;
4. Сетевое обсуждение результатов проводимых в вузах научных исследований.

Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны модуль ПНРНТТ посвящен одному направлению деятельности вузов и является как бы специализированным. С другой стороны данное направление охватывает разнообразную научную и образовательную тематику. Поэтому с учетом характера модуля ПНРНТТ его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля ПНРНТТ включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле ПНРНТТ информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям модуля. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля ПНРНТТ в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля ПНРНТТ также должны быть решены и следующие задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в области научных исследований, их основной и вспомогательной деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля ПНРНТТ;
- разработка архитектуры модуля ПНРНТТ;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ПНРНТТ, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ПНРНТТ необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля ПНРНТТ;
- равноправность всех ресурсов модуля ПНРНТТ в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего сервисного модуля ПНРНТТ, в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов сервисного модуля ПНРНТТ через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля ПНРНТТ, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля ПНРНТТ, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ПНРНТТ и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля ПНРНТТ и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль сервиса ПНРНТТ должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

#### Подсистема базовых служб

- о авторизация;
- о каталог ресурсов;
- о дискуссионные форумы;
- о новости;
- о настройки пользовательского интерфейса;

Подсистема организации и доступа к данным

- о хранение данных и работу с информационной базой модуля;
- о работа с метаданной (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).

Подсистема управления

- о управление производительностью и администрирование;
- о обеспечение безопасности модуля;
- о многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
- о статистика модуля;
- о кэширование контента.

Подсистема обеспечения коммуникаций

- о система коротких сообщений, почта;
- о поддержка различных Web-браузеров;
- о сетевые форумы, опросы, голосования.

Подсистема развития и модификации

- о инструментарий для модификации и разработки;

Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем. Модуль ПНРНТТ должен быть структурирован, содержать раздел «направления научных исследований», включающий справочную службу, новости, форум, центр организации и управления доступом к центрам. В модуле должен быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ПНРНТТ совместно с редакцией модуля ПНРНТТ формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ПНРНТТ. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ПНРНТТ уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ПНРНТТ. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ПНРНТТ разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

### ***2.3 Разработка и апробация модуля поиска и использования программ повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава***

Одним из важнейших результатов внедрения инновационных образовательных программ высших учебных заведений является создание структурированной системы повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава.

В целях координации работ и сетевого взаимодействия вузов в области повышения квалификации предлагается создание и апробация модуля сервиса «поиска и использования программ повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава» (далее ППК).

Основные задачи ППК:

- 1.Обобщение опыта создания, внедрения, эксплуатации различных форм повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов участниками СВВ и сохранение этого опыта в ядре центральной баз;
2. Краткая характеристика существующих форм повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов участников СВВ;
3. Сетевое обсуждение возможностей повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава участниками СВВ.

Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны модуль ППК посвящен одному аспекту деятельности вузов и является как бы специализированным. С другой стороны данный проект охватывает разнообразную научную и образовательную среду. Поэтому с учетом характера модуля ППК его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля ППК включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле ППК информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям модуля. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля ППК в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля ППК также должны быть решены и следующие задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля ППК;
- разработка архитектуры модуля ППК;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ППК, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ППК необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля ППК;
- равноправность всех ресурсов модуля ППК в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего сервисного модуля ППК, в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов сервисного модуля ППК через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля ППК, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля ППК, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию

модуля ППК и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;

- обеспечение мониторинга состояния модуля ППК и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль сервиса ППК должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб
  - o авторизация;
  - o каталог ресурсов;
  - o дискуссионные форумы;
  - o новости;
  - o настройки пользовательского интерфейса;
- Подсистема организации и доступа к данным
  - o хранение данных и работу с информационной базой модуля;
  - o работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).
- Подсистема управления
  - o управление производительностью и администрирование;
  - o обеспечение безопасности модуля;
  - o многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
  - o статистика модуля;
  - o кэширование контента.
- Подсистема обеспечения коммуникаций
  - o система коротких сообщений, почта;
  - o поддержка различных Web-браузеров;
  - o сетевые форумы, опросы, голосования.
- Подсистема развития и модификации
  - o инструментарий для модификации и разработки;
- Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем.

Модуль ППК должен быть структурирован, содержать раздел «программы повышения квалификации», включающий справочную службу, новости, форум, центр организации и

управления доступом к центрам. В модуле быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ППК совместно с редакцией модуля ППК формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ППК. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ППК уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ППК. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ППК разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

## **2.4 Разработка и апробация модуля форума обсуждения достижений результатов вузов внедряющих инновационные образовательные программы в образовательной среде.**

Цели разработки модуля форума обсуждения достижений (ФОД) результатов вузов внедряющих инновационные образовательные программы в образовательной среде:

- предоставление участникам проекта и всем желающим возможности обсуждения результатов внедрения инновационных образовательных программ;
- организация информационной обратной связи – получение руководителями проектов информации о мнениях участников проектов и сторонних наблюдателей относительно результатов внедрения инновационных образовательных программ.

Модуль ФОД будет разрабатываться и внедряться на основе устоявшейся концепции веб-форумов, как класса веб-приложений для организации общения посетителей интернет-портала.

Основные категории пользователей модуля ФОД включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Система управления модулем ФОД должна обеспечивать создание как открытых, так и закрытых разделов и тем форума. Открытые разделы доступны внутренним и внешним пользователям. Закрытые разделы доступны только внутренним пользователям.

В процессе создания модуля информационно-новостного центра должны быть решены следующие основные задачи:

- выработка правил работы форума (правил поведения и общения пользователей форума), а также правил и управления форумом (правил администрирования и модерирования);
- разработка архитектуры модуля ФОД;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ФОД;
- обеспечение модуля ФОД необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса архивирования информационных ресурсов модуля ФОД;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы модуля ФОД в целом, так и его сегментов (разделов и тем);
- создание координирующей группы, управляющей работой форума;
- создание механизма системного администрирования модуля ФОД, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ФОД;

- обеспечение мониторинга состояния модуля ФОД и информации, находящейся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма совершенствования модуля.

Модуль информационно-новостного центра должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб

- o авторизация;
- o каталог разделов и тем;
- o новости форума;
- o настройки пользовательского интерфейса;
- o поиск информации и статей в форуме.

- Подсистема организации и доступа к данным

- o хранение данных и работу с информационной базой модуля;
- o работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).

- Подсистема управления

- o администрирование и модерирование;
- o обеспечение безопасности модуля;
- o аудит и мониторинг модуля;
- o статистика модуля.

- Подсистема обеспечения коммуникаций

- o поддержка различных Web-браузеров;

В модуле быть предусмотрен поиск информации.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых требований и определение архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ФОД совместно с редакцией модуля ФОД формулируют высокоуровневые требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ФОД. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ФОД уточняет свои требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ФОД. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ФОД разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

### ***2.5 Разработка и апробация модуля сетевого доступа к базам данных интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий.***

Цели разработки модуля сетевого доступа к базам данных интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий (ИВМЛ) является достижение открытости, гибкости, индивидуализации и непрерывности образования. Образовательный процесс в такой системе строится на основании индивидуальных учебных планов и программ при свободном выборе времени, темпов и места обучения.

Основными задачами при создании модуля сетевого доступа к базам данных интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий являются разработка интерактивной системы для поддержки удаленного практикума, типовой интерактивной виртуальной мультимедийной лаборатории для университетского образования, отладка его на ряде практикумов по профилю общетехнических и специальных кафедр и методическое обеспечение широкого использования технологии удаленного доступа. При этом в ведущих университетах обеспечивается возможность проведения лабораторных занятий как с использованием локальной сети университета несколькими группами студентов, так и другими удаленными пользователями через Интернет.

Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны модуль ИВМЛ посвящен одному проекту и является как бы специализированным. С другой стороны данный проект охватывает разнообразную научную и образовательную тематику. Поэтому с учетом характера модуля ИВМЛ его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля ИВМЛ включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле ИВМЛ информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям модуля. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля ИВМЛ в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий также должны быть решены и следующие задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля ИВМЛ;
- разработка архитектуры модуля ИВМЛ;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ИВМЛ, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ИВМЛ необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля ИВМЛ;
- равноправность всех ресурсов модуля ИВМЛ в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего корпоративного модуля ИВМЛ, в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов корпоративного модуля ИВМЛ через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;

- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля ИВМЛ, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля ИВМЛ, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ИВМЛ и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля ИВМЛ и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб
  - o авторизация;
  - o каталог ресурсов;
  - o дискуссионные форумы;
  - o новости;
  - o настройки пользовательского интерфейса;
- Подсистема организации и доступа к данным
  - o хранение данных и работу с информационной базой модуля;
  - o работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).
- Подсистема управления
  - o управление производительностью и администрирование;
  - o обеспечение безопасности модуля;
  - o многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
  - o статистика модуля;
  - o кэширование контента.
- Подсистема обеспечения коммуникаций
  - o почта;
  - o поддержка различных Web-браузеров;
  - o сетевые форумы, опросы, голосования.
- Подсистема развития и модификации
  - o инструментарий для модификации и разработки;

- Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем

Модуль ИВМЛ должен быть структурирован, содержать раздел виртуальных мультимедийных лабораторий, включающий справочную службу и новости. В модуле быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ИВМЛ совместно с редакцией модуля ИВМЛ формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ИВМЛ. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ИВМЛ уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ИВМЛ. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ИВМЛ разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

## **2.6 Разработка и апробация модуля поддержки и развития образовательной социальной сети на базе сетевого взаимодействия вузов внедряющих инновационные образовательные программы**

Социальные сети раскрывают новый потенциал СВВ — как средства общественной, научной, образовательной самореализации людей. Если раньше СВВ использовалось преимущественно как источник информации и медийного познавательного контента, то сегодня оно становится платформой для научной и образовательной активности. Это определяет принципиально новую роль научной и образовательной электронных сетей в жизни научной общественности как в локальной среде Интранет, так и в глобальной сети Интернет. На основе принципов социальной сети в рамках данного проекта предлагается создать модуль сервиса — образовательная социальная сеть сетевого взаимодействия вузов (далее ОСССВВ). Данный модуль сервиса позволит организовать информационное взаимодействие почти между всеми информационными модулями системы СВВ. В основе работы системы будет положен математический метод «теория графов».

Основные цели модуля сервиса ОСССВВ:

- вовлечение в процессы анализа и генерации информации участников СВВ;
- генерация логических связей между различными информационными блоками СВВ — связанность информации;
- выявление центров технического и научного творчества в среде участников СВВ;
- создание научных образовательных сообществ вокруг заданных приоритетных и критических инновационных направлений.

Для реализации заданных целей в модуле сервиса ОСССВВ предполагается решить следующие задачи:

- Создание математического графа описывающего структуру и основные узлы системы;
- Создание подсистемы авторизации пользователей с различным уровнем доступа в систему СВВ;
- Создание подсистемы статуса — критерия отражающего активность и полезность конкретного участника СВВ;
- Создание подсистемы коротких сообщений между участниками СВВ;
- Создание подсистемы персональных мультимедийных блогов.

Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны модуль ОСССВВ посвящен одному проекту и является как бы специализированным. С другой стороны данный проект охватывает разнообразную научную и образовательную тематику. Поэтому с учетом характера модуля ОСССВВ его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля ОСССВВ включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле ОСССВВ информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям модуля. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля ОСССВВ в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля ОСССВВ также должны быть решены и следующие задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля ОСССВВ;
- разработка архитектуры модуля ОСССВВ;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ОСССВВ, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ОСССВВ необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля ОСССВВ;
- равноправность всех ресурсов модуля ОСССВВ в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего сервисного модуля ОСССВВ, в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов сервисного модуля ОСССВВ через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля ОСССВВ, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля ОСССВВ, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ОСССВВ и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;

- обеспечение мониторинга состояния модуля ОСССВВ и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль сервиса ОСССВВ должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

#### Подсистема базовых служб

- авторизация;
- каталог ресурсов;
- дискуссионные форумы;
- новости;
- настройки пользовательского интерфейса;

#### Подсистема организации и доступа к данным

- хранение данных и работу с информационной базой модуля;
- работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).

#### Подсистема управления

- управление производительностью и администрирование;
- обеспечение безопасности модуля;
- многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
- статистика модуля;
- кэширование контента.

#### Подсистема обеспечения коммуникаций

- система коротких сообщений, почта;
- поддержка различных Web-браузеров;
- сетевые форумы, опросы, голосования.

#### Подсистема развития и модификации

- инструментарий для модификации и разработки;

Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем

Модуль ОСССВВ должен быть структурирован, подсистему блогов, подсистему коротких сообщений, подсистему новости, форум, подсистему администратора-модератора. В модуле быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ОСССВВ совместно с редакцией модуля ОСССВВ формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ОСССВВ. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ОСССВВ уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ОСССВВ. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ОСССВВ разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

### ***2.7 Разработка и апробация модуля интерактивного доступа к справочной системе содержащей результаты внедрения инновационных образовательных программ***

Цели разработки модуля интерактивного доступа к справочной системе (ИДСС) содержащей результаты внедрения инновационных образовательных программ:

- концентрация и систематизация информации о результатах внедрения инновационных образовательных программ;
- доступ через Интернет к структурированной информации об инновационных

программах и результатах их внедрения;

- предоставление информационного сервиса – развитой системы поиска информации модуля ИДСС по инновационным образовательным программам.

Модуль ИДСС будет разрабатываться и внедряться на основе принципов и идеологии информационно-новостного портала. Модуль будет строиться, как часть портала СВВ.

Основные категории пользователей модуля ИДСС включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Система управления модулем ФОД должна обеспечивать создание как открытых, так и закрытых разделов модуля. Открытые разделы доступны внутренним и внешним пользователям. Закрытые разделы доступны только внутренним пользователям.

В процессе создания модуля информационно-новостного центра должны быть решены следующие основные задачи:

- проведение краткого анализа структуры информации об инновационных образовательных программах и результатах их внедрения;
- разработка архитектуры модуля ИДСС;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ИДСС, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ИДСС необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля ИДСС;
- равноправность всех ресурсов модуля ИДСС в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы модуля ИДСС в целом;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля ИДСС, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля ИДСС, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ИДСС и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля ИДСС и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль информационно-новостного центра должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб
  - o авторизация;
  - o каталог ресурсов;
  - o новости;
  - o настройки пользовательского интерфейса;
- Подсистема организации и доступа к данным
  - o хранение данных и работу с информационной базой модуля;
  - o работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).
- Подсистема управления
  - o управление производительностью и администрирование;
  - o обеспечение безопасности модуля;
  - o аудит и мониторинг модуля;
  - o статистика модуля;
  - o кэширование контента.
- Подсистема обеспечения коммуникаций
  - o поддержка различных Web-браузеров;
- Подсистема развития и модификации
  - o инструментарий для модификации и разработки;

В модуле быть предусмотрен поиск информации.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ИДСС совместно с редакцией модуля ИДСС формулируют высокоуровневые требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально

прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ИДСС. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ИДСС уточняет свои требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ИДСС. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ИДСС разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

### ***2.8 Разработка и апробация модуля поддержки организации и проведения интерактивных мультимедийных конференций между участниками сетевого взаимодействия***

Цели разработки модуля поддержки организации и проведения интерактивных мультимедийных конференций (ПОПИМК):

- стимулирование развития сетевого взаимодействия вузов
- получение практических навыков, обмен опытом и знаниями при развитии сетевого взаимодействия
- обмен идеями и обсуждение наиболее важных и интересных вопросов системы высшего профессионального образования

При создании модуля (ПОПИМК) он должен соответствовать следующим требованиям:

- используемые протоколы информационного обмена соответствуют международным стандартам и рекомендациям;
- обеспечивает взаимодействие с Российскими сетями передачи данных общего пользования, в том числе для реализации резервирования транспортной среды передачи данных;
- обеспечивает выполнение своих функций с надежностью передачи данных в соответствии с рекомендациями Министерства по связи и информатизации России;

· используемые аппаратно-программные средства обеспечивают быстрое восстановление в случае отказов за счет применения автоматических средств резервирования важнейших компонентов и контроля работоспособности;

Основные категории пользователей модуля ПОПИМК включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право участвовать в проведении мультимедийных конференций.

В процессе создания модуля информационно-новостного центра должны быть решены следующие основные задачи:

- разработка архитектуры модуля ПОПИМК;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ПОПИМК, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ПОПИМК необходимым набором сервисных служб;
- равноправность всех ресурсов модуля ПОПИМК в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов корпоративного модуля ПОПИМК;
- создание ядра системного администрирования модуля ПОПИМК, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ПОПИМК и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля ПОПИМК и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль поддержки организации и проведения интерактивных мультимедийных конференций должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема управления
  - o управление производительностью и администрирование;
  - o обеспечение безопасности модуля;

- o многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
- o статистика модуля;
- Подсистема развития и модификации
- o инструментарий для модификации и разработки;
- Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ПОПИМК совместно с редакцией модуля ПОПИМК формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ПОПИМК. Знакомясь с работой прототипа, группа модуля ПОПИМК уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ПОПИМК. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ПОПИМК разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

## **2.9 Разработка и апробация модуля сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства**

Развитие эффективных институтов взаимодействия государства и бизнеса является одним из важных условий формирования эффективной экономической политики, повышения инновационной активности, развития экономической и социальной инфраструктуры.

Цели разработки модуля сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства:

- мониторинг развития частно-государственного партнерства в области профессионального образования и системы переподготовки кадров;
- способствование вовлечению в инновационный процесс бизнес структур и организаций;
- мониторинг государственного финансирования фундаментальных и прикладных исследований с участием представителей бизнеса;
- участие объединений работодателей в разработке образовательных стандартов, примерных учебных планов и программ учебных дисциплин учреждений профессионального образования;
- распространение лучшего опыта взаимодействия предприятий, объединений работодателей и учреждений профессионального образования;
- создание отраслевых и региональных советов по развитию профессионального образования, формируемых из представителей работодателей.

Модуль будет разрабатываться и внедряться на основе принципов и идеологии информационного портала. Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны посвящен одному проекту и является как бы специализированным. С другой стороны данный проект охватывает разнообразную научную и образовательную тематику. Поэтому с учетом характера модуля его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

В процессе создания модуля сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства должны быть решены следующие основные задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной

деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля;

- разработка архитектуры модуля;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля;
- равноправность всех ресурсов модуля в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего корпоративного модуля в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов корпоративного модуля через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля , как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб
  - o авторизация;
  - o каталог ресурсов;
  - o дискуссионные форумы;
  - o новости;
  - o настройки пользовательского интерфейса;
- Подсистема организации и доступа к данным
  - o хранение данных и работу с информационной базой модуля;

- о работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).

- Подсистема управления

- о управление производительностью и администрирование;

- о обеспечение безопасности модуля;

- о многоаспектный аудит и мониторинг модуля;

- о статистика модуля;

- о кэширование контента.

- Подсистема обеспечения коммуникаций

- о почта;

- о поддержка различных Web-браузеров;

- о сетевые форумы, опросы, голосования.

- Подсистема развития и модификации

- о инструментарий для модификации и разработки;

- Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем

Модуль должен быть структурирован. В модуле должен быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля совместно с редакцией модуля формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-

издательская группа модуля уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

### ***2.10 Разработка и апробация модуля инкубатора перспективных инновационных программ и проектов***

Основной целью разработки и апробации модуля инкубатора перспективных инновационных программ и проектов (ИПИПП) является популяризация и содействие процессу создания и развития перспективных инновационных программ в сфере образования, а также реализации отдельных программ на площадках вузов участников сетевого взаимодействия.

Модуль ИПИПП будет разрабатываться и внедряться на основе принципов и идеологии информационно портала. Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

Основные категории пользователей модуля ИПИПП включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле ИПИПП информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям информационно-новостного центра и определяться редакцией модуля ИПИПП. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля ИПИПП в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля информационно-новостного центра должны быть решены следующие основные задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной

деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля ИПИПП;

- разработка архитектуры модуля ИПИПП;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ИПИПП, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ИПИПП необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля ИПИПП;
- равноправность всех ресурсов модуля ИПИПП в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего корпоративного модуля ИПИПП в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов корпоративного модуля ИПИПП через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля ИПИПП, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля ИПИПП, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ИПИПП и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля ИПИПП и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль информационно-новостного центра должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб
  - o авторизация;
  - o каталог ресурсов;
  - o дискуссионные форумы;
  - o новости;
  - o настройки пользовательского интерфейса;
- Подсистема организации и доступа к данным

- o хранение данных и работу с информационной базой модуля;
- o работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).
- Подсистема управления
  - o управление производительностью и администрирование;
  - o обеспечение безопасности модуля;
  - o многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
  - o статистика модуля;
  - o кэширование контента.
- Подсистема обеспечения коммуникаций
  - o почта;
  - o поддержка различных Web-браузеров;
  - o сетевые форумы, опросы, голосования.
- Подсистема развития и модификации
  - o инструментарий для модификации и разработки;
- Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем

Модуль ИПИПП должен быть структурирован, содержать информационно-новостной раздел, включающий справочную службу и новости. В модуле быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ИПИПП совместно с редакцией модуля ИПИПП формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ИПИПП. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ИПИПП уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ИПИПП. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ИНЦ разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

### ***2.11 Разработка и апробация модуля информационно-новостного центра участников межсетевого взаимодействия***

Цели разработки модуля информационно-новостного центра (ИНЦ):

- концентрация и систематизация информации обо всех сторонах деятельности в рамках проекта, в частности - получение информации о проекте, образовательных и научных программах, проводимых в рамках проекта;
- получение через Интернет справочных материалов о проекте;
- предоставление участникам проекта различных информационных сервисов (текущая информация, новости, анонсы, доски объявлений);
- архивные функции (хранение документации, связанной с проектом).
- создание условий для повышения авторитета проекта.

Модуль ИНЦ будет разрабатываться и внедряться на основе принципов и идеологии информационно-новостного портала. Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны ИНЦ посвящен одному проекту и является как бы специализированным. С другой стороны данный проект охватывает разнообразную научную и образовательную тематику. Поэтому с учетом характера модуля ИНЦ его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля ИНЦ включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;

- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле ИНЦ информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям информационно-новостного центра и определяться редакцией модуля ИНЦ. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля ИНЦ в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля информационно-новостного центра должны быть решены следующие основные задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля ИНЦ;
- разработка архитектуры модуля ИНЦ;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля ИНЦ, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля ИНЦ необходимым набором сервисных служб;
- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля ИНЦ;
- равноправность всех ресурсов модуля ИНЦ в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего корпоративного модуля ИНЦ в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов корпоративного модуля ИНЦ через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля ИНЦ, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля ИНЦ, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля ИНЦ и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля ИНЦ и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее

совершенствования.

Модуль информационно-новостного центра должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб
  - o авторизация;
  - o каталог ресурсов;
  - o дискуссионные форумы;
  - o новости;
  - o настройки пользовательского интерфейса;
- Подсистема организации и доступа к данным
  - o хранение данных и работу с информационной базой модуля;
  - o работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).
- Подсистема управления
  - o управление производительностью и администрирование;
  - o обеспечение безопасности модуля;
  - o многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
  - o статистика модуля;
  - o кэширование контента.
- Подсистема обеспечения коммуникаций
  - o почта;
  - o поддержка различных Web-браузеров;
  - o сетевые форумы, опросы, голосования.
- Подсистема развития и модификации
  - o инструментарий для модификации и разработки;
- Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем

Модуль ИНЦ должен быть структурирован, содержать информационно-новостной раздел, включающий справочную службу и новости. В модуле быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение

- первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля ИНЦ совместно с редакцией модуля ИНЦ формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля ИНЦ. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля ИНЦ уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля ИНЦ. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции ИНЦ разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

### ***2.12 Разработка и апробация модуля организации и поддержки сетевой серверной площадки для размещения информационных порталов участников межсетевого взаимодействия***

Модуль организации и поддержки (ОП) сетевой серверной площадки (ССП) представляет собой совокупность аппаратного и системного программного обеспечения, обеспечивающего функционирование информационных порталов участников межсетевого взаимодействия.

Главная цель создания модуля заключается в централизации ресурсов участников межсетевого взаимодействия. Такой централизованный вариант размещения обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с разрозненным размещением на местах:

- наличие на ССП высокопроизводительных и надежных серверов с высоким значением наработки на отказ, предназначенных для размещения на них порталов участников межсетевого взаимодействия;

- управление поддержкой функционирования информационных порталов осуществляется в одном месте;

- высокая надежность хранения информации, содержащейся в информационных порталах за счет использования единой высоконадежной системы резервного копирования;

- подключение ССП к глобальной сети Интернет по высокоскоростным каналам связи;

- снижение расходов на поддержку функционирования информационных порталов.

Центральный портал проекта также будет размещаться на ССП.

Основная категория пользователей модуля ОП ССП: ВУЗы – участники межсетевого взаимодействия: представители ВУЗов – участников межсетевого взаимодействия смогут размещать на ССП свои ресурсы и при этом устанавливать прикладное и системное программное обеспечение, необходимое для функционирования информационных порталов.

Для обеспечения указанных возможностей на серверах ССП будет использоваться технология виртуальных машин. Технология виртуальных машин обеспечивает изоляцию друг от друга функционирующих самостоятельных порталов. Данная возможность повышает безопасность работы системы, а также обеспечивает гибкость настройки среды функционирования самостоятельных информационных порталов.

В процессе создания модуля ОП ССП должны быть решены следующие задачи:

1. Разработка нормативных принципов, системных соглашений, регламентирующих использование ССП участниками межсетевого взаимодействия.
2. Настройка оборудования ССП;
3. Защита ССП от внешних атак и попыток несанкционированного доступа;
4. Обеспечение надежности функционирования ССП.
5. Обеспечение надежности хранения информации.
6. Мониторинг состояния ССП.

Модуль ОП ССП должен включать в себя следующие подсистемы, реализующие специализированные функции:

1. Серверная подсистема. Включает в себя серверы и системное программное обеспечение.
2. Сетевая подсистема. Включает в себя активное (коммутаторы, маршрутизаторы) и пассивное (кабель, патч-панели) сетевое оборудование Ethernet.
3. Подсистема безопасности. Включает в себя средства защиты от внешних атак (firewall) и средство защиты от распределенных DOS атак (DDOS атак).

4. Подсистема резервного копирования информации. Обеспечивает резервное копирование информации в автоматическом режиме с заданной периодичностью, а также хранение скопированной информации.
5. Подсистема бесперебойного питания и стабилизации питания. Обеспечивает стабилизацию электропитания ССП, а также функционирование ССП в случае краткосрочного отключения электропитания.
6. Подсистема кондиционирования. Обеспечивает стабильные температурные условия функционирования системы.
7. Подсистема мониторинга функционирования ССП. Обеспечивает мониторинг функционирования ССП. При этом производится мониторинг состояния аппаратного обеспечения ССП, а также уровень загруженности серверов ресурсами информационных порталов.

Порядок реализации модуля ОП ССП.

- разработка нормативных принципов, системных соглашений, регламентирующих использование ССП участниками межсетевого взаимодействия;
- настройка сетевой подсистемы – сетевого оборудования;
- настройка подсистемы кондиционирования;
- настройка серверов и программного обеспечения серверов;
- настройка подсистемы бесперебойного питания;
- настройка подсистемы безопасности;
- настройка подсистемы резервного копирования информации;
- настройка подсистемы мониторинга;
- размещение ресурсов центрального информационного портала (по мере его разработки);
- апробация ССП;
- внедрение ССП.

Разработка нормативных принципов, системных соглашений, регламентирующих использование ССП участниками межсетевого взаимодействия. На этой фазе группа разработчиков проекта совместно с руководством проекта разрабатывает документацию, регламентирующую использование ССП для размещения самостоятельных информационных порталов.

Настройка сетевой подсистемы – сетевого оборудования. Настраивается активное и пассивное сетевое оборудование, обеспечивающее подключение ССП к глобальной сети Интернет.

Настройка подсистемы кондиционирования. Настраивается подсистема кондиционирования, обеспечивающая стабильный температурный режим в помещении ССП.

Настройка серверов и программного обеспечения серверов. Осуществляется установка и настройка операционных систем на сервера, также выполняется установка и настройка системного программного обеспечения (в том числе виртуальных машин), обеспечивающего функционирование центрального и самостоятельных информационных порталов участников сетевого взаимодействия.

Настройка подсистемы бесперебойного питания. Установка и подключение источников бесперебойного питания (ИБП) и стабилизаторов напряжения проводится до начала настройки серверов. После установки серверов происходит настройка программного обеспечения, которое взаимодействует с ИБП, обеспечивая корректное завершение работы серверов, в случае отключения электропитания.

Настройка подсистемы безопасности. Производится настройка firewall для защиты от внешних атак. Также настраиваются средства защиты от DDOS атак.

Настройка подсистемы резервного копирования информации. Производится настройка средств, обеспечивающих автоматическое резервное копирование информации. Данные средства также должны обеспечивать надежное хранение резервных копий.

Настройка подсистемы мониторинга. Производится настройка средств, мониторинг аппаратных средств ССП, а также мониторинг загрузки серверов ССП.

Размещение ресурсов центрального информационного портала. По мере разработки центрального информационного портала проводится размещение его ресурсов на ССП.

Апробация ССП. Во время апробации помимо размещения центрального портала проводится размещение одного или нескольких информационных порталов участников сетевого взаимодействия. При этом проводится мониторинг ресурсов ССП.

Внедрение ССП. Размещение всех ресурсов информационных порталов участников межсетевого взаимодействия.

## РАЗДЕЛ 3

### «Разработка методических рекомендаций по разработке информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных на основе создания центральной базы данных»

#### **3.1 Разработка методических рекомендаций по разработке системы информационных сервисов (услуг), поддерживающих сетевое взаимодействие**

##### **Цели и задачи**

Обеспечение методической базы для построения единого информационного пространства при взаимодействии различных ВУЗов на основе разработки и внедрения технологий информационно-управляющего ядра.

##### **Общесистемные требования**

- открытость – совместимость со всеми современными стандартами и протоколами, поддержка Internet/Intranet технологий, а также возможность наращивания функциональности;
- интегрируемость информационной среды, в которой соответствующая совокупность гетерогенных ресурсов и сервисов представляется пользователю непротиворечивым и интегрированным образом через единый интерфейс;
- универсальность – среда должна охватывать удаленные и распределенные, независимо сопровождаемые источники данных различных форматов;
- прозрачность – среда должна быть прозрачной для пользователя, поддерживать возможности как публичного доступа, так и персонификации интерфейса, должны поддерживаться пользовательские профили (фиксирующие индивидуальные конфигурации пользовательского интерфейса), информация о правах доступа пользователей, о правах использования ресурсов;
- надежность – обеспечение устойчивости доступа, балансировки нагрузки, а также безопасности данных и контроля доступа к ним;
- масштабируемость – в качестве ключевого требования с точки зрения экономии вложений – поддерживать рост в количестве порталов, ресурсов, сервисов, объеме данных;
- динамичность – обеспечение оперативной информацией на основе динамического обновления содержания;

- переносимость – способность функционировать на различных аппаратных платформах, операционных системах, серверах баз данных.

### **Требования к метаданным**

Организация информационного пространства как совокупности информационных ресурсов требует однозначной их идентификации и обеспечения эффективной навигации. В качестве инструмента такой идентификации для информационных ресурсов должны применяться открытые стандарты.

### **Аппаратно-программные средства проекта**

Аппаратно-программные средства проекта должны базироваться на передовых мировых технологиях в сфере информационных технологий и телекоммуникаций и удовлетворять следующим требованиям:

- поддерживать доступ к ресурсам системы как локально, так и посредством глобальной сети Интернет;
- использовать единый открытый стандарт представления метаинформации;
- использовать единую систему классификации и кодирования;
- иметь встроенные средства оперативной аналитической обработки данных;
- функционировать в гетерогенных средах и на различных аппаратных платформах;
- обеспечить взаимодействие и совместимость с различными программными продуктами, уже используемыми производителями и пользователями в существующих ресурсах;
- обеспечивать высокую надежность и устойчивость к сбоям и отказам;
- поддерживать возможность модернизации в процессе эксплуатации.

### **Поддержка международных и национальных форматов данных**

Используемые для реализации системы аппаратно-программные средства должны обеспечивать:

- поддержку как международных, так и национальных форматов записи, передачи, хранения и отображения дат, времени суток, валют;
- применение стандартных таблиц кодировки;
- возможность корректно вводить, хранить, отображать и передавать кириллические символы русского алфавита;

## Описание вычислительного комплекса и централизованного хранилища данных

С целью обеспечения выполнения настоящего проекта в МГТУ им. Н.Э. Баумана был развернут и задействован вычислительный комплекс и централизованное электронное хранилище данных, построенное на базе следующего аппаратно-программного обеспечения.

1. Сервер [мэйнфрейм IBM zSeries z9 BC R07](#), обеспечивающий производительность, необходимую для функционирования централизованного хранилища данных и доступа к нему. Данный сервер способен функционировать круглосуточно и обеспечивать высокую отказоустойчивость. Это объясняется отсутствием «единой точки отказа» в конфигурации сервера и наличием механизмов автоматического восстановления при сбоях. Данный сервер содержит возможность масштабирования – наращивания производительности.

Особенности сервера zSeries:

- Архитектура процессоров - z/Architecture;
- Отсутствие «единой точки отказа» в конфигурации сервера;
- Поддержка динамических логических разделов – до 15;
- Автоматическое восстановление при сбоях;
- Производительность - не менее 17 MSU;
- Наличие интегрированного процессора для выполнения операционной системы z/Linux;
- Наличие сервисного процессора приложений, реализующий высокоэффективную среду исполнения JAVA приложений;
- Поддержка возможности одновременного выполнения нескольких операционных систем, включая z/OS, z/VM, z/TPF, z/Linux, OS/390, VM/ESA, TPF с поддержкой 24, 31 и 64 –разрядной адресации;
- Оперативная память - не менее 32 GB;
- Производительность ввода-вывода при взаимодействии с системами хранения – не менее 2 000 MB/s;
- Не менее 4 портов GE для доступа в локальную сеть;
- Обеспечение резерва вычислительной мощности;
- Замена неисправных компонент без останова сервера;
- Обеспечение добавления, удаления и замены компонент сервера без останова сервера и прикладных систем.

2. Серверный комплекс на базе 8 четырехпроцессорных серверов IBM pSeries 550 с процессорами Power5+ 1.9 Гц, обеспечивающий производительность, необходимую для функционирования основных приложений разрабатываемой системы с учетом резерва мощностей и имеющего возможность масштабирования, а также полностью отвечающего

основным требованиям по надежности, таким как безотказное круглосуточное функционирование, возможность ремонта замены единичных компонент серверного комплекса без отказа в обслуживании приложений и пользователей. Конфигурация серверов предусматривает отсутствие «единой точки отказа», резервирование вычислительных мощностей, возможность «горячей замены» неисправных компонентов.

Особенности серверов IBM pSeries 550:

- Архитектура – 64 разряда;
- 4 (четыре) процессора;
- Производительность 4-х процессорной системы:

о по тесту SPECfp\_base2000 - 2800 (две тысячи восемьсот) на каждый процессор. Производительность должна быть подтверждена на сайте [www.spec.org](http://www.spec.org).

о по тесту SPECfp\_rate\_base2000 – 120 (сто двадцать). Производительность подтверждена на сайте [www.spec.org](http://www.spec.org).

Оперативная память DDR-2, объем - 4Gb на каждый процессор, с поддержкой ECC и Chipkill. Возможность расширения оперативной памяти до 64Gb без замены ранее установленных модулей;

- Кэш-память 9Mb на каждый процессор;
- Наличие резервного блока питания с возможностью «горячей» замены;
- Отсутствие «единой точки отказа» в конфигурации сервера;
- Резервирование вычислительных мощностей серверов в составе комплекса;
- Замена неисправных компонент без остановки сервера;
- Обеспечение резерва вычислительной мощности;
- Автоматическая диагностика и исправление ошибок в режиме реального времени, предсказательный анализ работоспособности компонентов сервера;
- Поддерживаемые промышленные операционные системы UNIX (IBM AIX), Linux;
- Дизайн корпуса обеспечивает установку сервера в 19” монтажный шкаф.

3. Дисковая система хранения данных IBM DS8300 обеспечивающая надежное хранение данных приложений, выполняющихся на серверном комплексе на основе серверов IBM pSeries 550 и сервера класса IBM Mainframe. Данная дисковая система имеет возможность восстановления продуктивных данных из резервных копий.

Особенности дисковой системы хранения данных IBM DS8300:

- система хранения должна обеспечивает надежное хранение данных приложений, выполняющихся на серверных комплексах на основе RISC серверов и серверов класса IBM Mainframe или эквивалентных;
- система хранения обеспечивает поддержку различных операционных систем, в том

числе: IBM AIX, Sun Solaris, z/OS, zLinux, MS Windows, 2000/2003/XP, LINUX;

- система хранения обеспечивает подключение RISC серверов по протоколам Fibre Channel 2/4 GB;
- система хранения обеспечивает подключение серверов класса IBM Mainframe по протоколам FICON;
- система хранения обеспечивает возможность быстрого восстановления продуктивных данных из резервных копий;

Масштабируемость: Система хранения обеспечивает возможность хранения до 25 Тбайт данных.

Функциональность:

- система хранения обеспечивает хранение не менее 25 Терабайт данных;
- система содержит возможность одновременного использования дисков разного объема и производительности. Как минимум, 72/144/300 Гбайт, 10000/15000 об/мин.;
- поддерживаются следующие типы аппаратно реализованного RAID: 1+0, 5..;
- система имеет архитектуру с использованием внутренних коммутаторов для организации доступа к жестким дискам;
- система содержит независимые контроллеры, с поддержкой работы по схеме active-active;
- система обеспечивает балансировку нагрузки между контроллерами дискового массива;
- система имеет не менее 64 ГБ кэш-памяти с возможностью расширения до 256 ГБ;
- система имеет возможность зеркалирования кэш-памяти одного контроллера в энергонезависимой кэш-памяти другого контроллера;
- система обеспечивает не менее 4 путей доступа к каждому диску;
- максимальный размер логического диска в системе не менее 2 Тбайт;
- существует возможность создания средствами системы хранения локальных и удаленных копий логических томов без прерывания работы с этим логическими томами;
- система хранения имеет возможность деления на независимые логические разделы;
- в систему существует возможность динамического увеличения размера логического диска без прерывания работы приложения с этим логическим диском;
- в системе хранения обеспечивается возможность динамического распределения нагрузки по всем доступным путям доступа к логическому тому.

Надежность / доступность:

- система хранения не имеет единой точки отказа (отказ любого компонента не

приводит к остановке работы системы);

- замена аварийных компонент и ввод в эксплуатацию новых, сервисное обслуживание, изменение внутренних настроек системы хранения могут происходить без остановки работы;
- при любых отказах должно обеспечиваться сохранность данных, хранящихся в системе;
- любые сервисные работы по обслуживанию системы хранения могут выполняться без прерывания ее работы.
- существует возможность модернизации внутреннего ПО (firmware) контроллеров без остановки доступа серверов к данным;

Управление:

- имеется возможность управления системой хранения из единого центра при подключении через Ethernet;
- существуют средства анализа мгновенной и статистической (за длительный период времени) производительности системы хранения;
- имеются средства отображения текущего реального состояния системы и отдельных её компонентов.

4. SAN - Коммутатор IBM Director M48, 32 FC, 4 Gbps – устройство, объединяющие все составляющие аппаратно-программного комплекса в единое целое и позволяющее управлять всей системой из единого центра при подключении через Ethernet, а также позволяющие проведение комплекса мероприятий по сбору информации по мгновенной и статистической (за длительный период времени) производительности системы хранения, текущему реальному состоянию системы и отдельных её компонентов, для ее анализа и администрирования.

Коммутатор является центральным звеном в системе взаимодействия серверов вычислительного центра и доступа к данным централизованного электронного хранилища. Особенности системы взаимодействия и доступа:

- система построена на базе коммутируемых волоконно-оптических каналов;
- система поддерживает протоколы Fibre Channel и FICON;
- система поддерживает скорость передачи по протоколу Fibre Channel не менее 2 Гбит/с в полнодуплексном режиме;
- система обеспечивает подключение всех компонент вычислительных комплексов как минимум по двум независимым путям.
- существует возможность масштабирования системы без прерывания ее функционирования;
- существует возможность разграничения доступа серверных комплексов к данным;
- обеспечивается балансировка нагрузки;

- система обеспечивает следующие интерфейсы подключения:
  - o 32 порта Fibre Channel для подключения серверных комплексов;
  - o 16 портов Fibre Channel для подключения к системам хранения;
- сервисные работы по настройке и распределению ресурсов системы не влияют на функционирование непосредственно не задействованных в этих работах ресурсов;
- существуют средства анализа мгновенной и статистической (за длительный период времени) производительности системы.

5. Роботизированная ленточная библиотека IBM 3584, предназначенная для резервного копирования данных, а также для долгосрочного хранения редко используемых данных.

Особенности библиотеки:

- система хранения обеспечивает хранение 100 Терабайт долговременных резервных и архивных данных;
- система имеет 4 лентопротяжных механизма с возможностью масштабирования и с поддержкой технологии WORM;
- система хранения обеспечивает возможность хранения нескольких поколений резервных копий данных и архивных данных;
- лентопротяжные механизмы имеют интерфейс Fibre Channel 4Гб/с и подключаются к операционной системе z/OS по протоколу FICON и к серверам открытых систем по протоколу Fibre Channel;
- поддерживается возможность переключения путей доступа к лентопротяжным механизмам;
- поддерживается установка дополнительного робота загрузки и выгрузки картриджей;
- имеется 32 слота для загрузки и выгрузки двух типов картриджей из библиотеки;
- система хранения имеет ПО поддержки динамического деления на виртуальные системы хранения;
- имеется возможность удаленного управления ленточной библиотекой;
- система хранения поддерживает возможность работы с данными следующих операционных систем: HP-UX, Sun Solaris, Linux, Windows Server 2000, Windows Server 2003, AIX, i5/OS, z/OS, zLinux.

6. Программное обеспечение (ПО) Tivoli Storage Manager, TotalStorage Productivity Center, для обеспечения функционирования электронной системы хранения данных. Данное ПО позволяет организовывать хранение данных на различных системах хранения с целью защиты от уничтожения или утраты вследствие случайного сбоя, а также дублирование наиболее часто запрашиваемой информации на дисковых системах хранения для ускорения доступа к неструктурированным данным.

Общие особенности программного обеспечения централизованного электронного хранилища (ЭХ):

- ПО ЭХ обеспечивает организацию хранения данных на различных системах хранения с целью защиты от уничтожения или утраты вследствие случайного сбоя, а также дублирование наиболее часто запрашиваемой информации на дисковых системах хранения для ускорения доступа к неструктурированным данным,
- ПО ЭХ обеспечивает управление различными системами хранения, организацию иерархической структуры и интеллектуального управления хранилищем неструктурированных данных на основе интеграции современных систем хранения различного типа,
- Подсистема доступа к ЭХ предоставляет санкционированный доступ к информационному ресурсу ЭХ;
- ПО ЭХ обеспечивает поддержку различных операционных систем, в том числе: IBM AIX, Sun Solaris, z/OS, MS Windows, 2000/2003/XP, LINUX.

Функциональность ПО ЭХ:

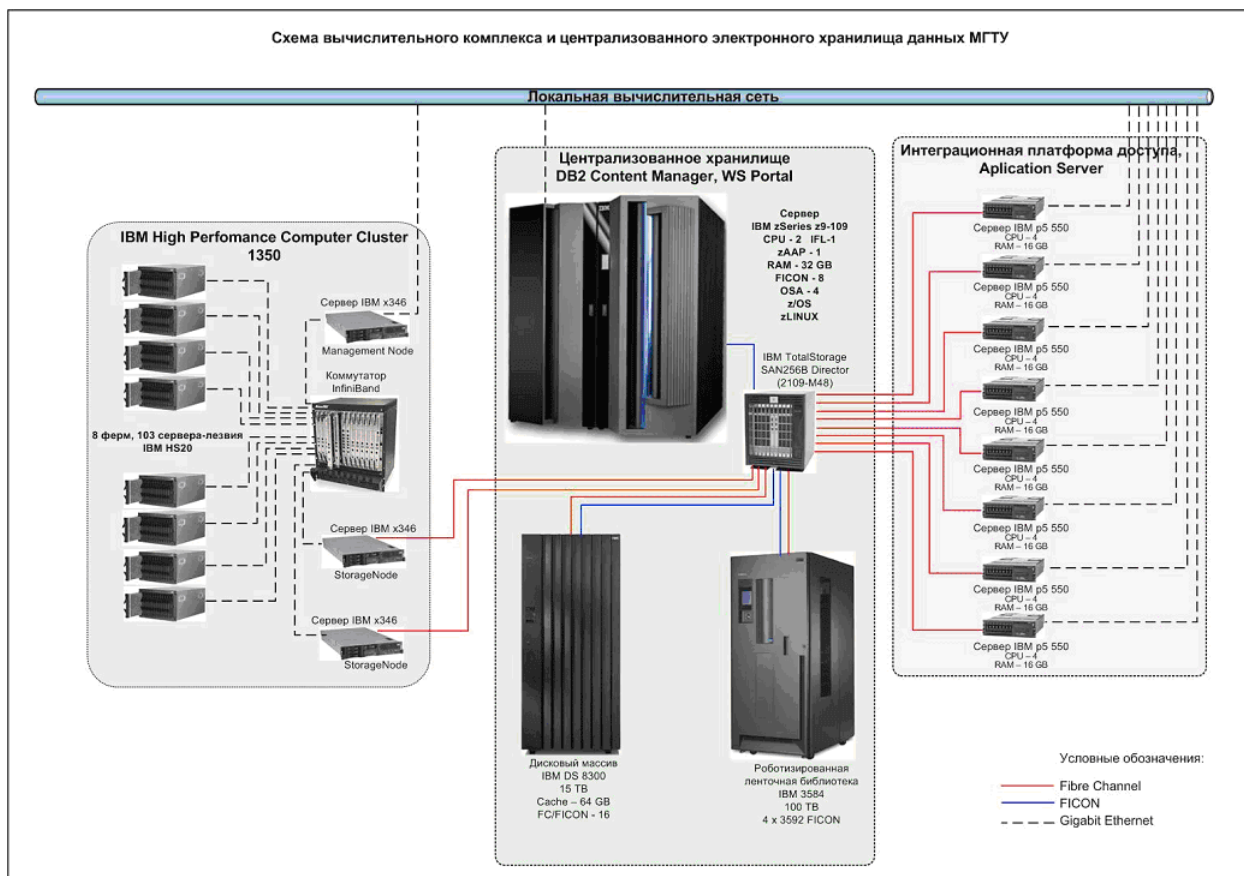
- Ведение ЭХ, с сохранением в нем всех версий неструктурированных данных, без возможности уничтожения версий;
- Автоматизация процессов индексации поступающих в ЭХ неструктурированных данных и реализация процедур ввода (сканирования) данных, их индексации и помещения в ЭХ;
- Автоматизация создания описей тематических архивных дел и списания неструктурированных данных в архивные дела;
- Возможность создания процедур виртуального перевода неструктурированных данных в off-line хранение;
- Автоматизация создания коллекций, возможность организации ссылок между неструктурированными данными;
- Автоматизация создания полнотекстовых индексов неструктурированных данных;
- Возможность аналитической работы с неструктурированными данными, включая все возможности - от поиска по структуре и индексам (атрибутам) до полнотекстового (контекстного) поиска по содержанию данных, составления специализированных подборок неструктурированных данных по запросам;
- Наличие функции автоматической конвертации различных форматов (tiff, doc, xls и др.) в универсальные форматы [TIFF](#), для просмотра неструктурированных данных на рабочей станции.

## Описание работ по развертыванию комплекса

В процессе установки и развертывания [вычислительного комплекса и централизованного хранилища данных в МГТУ им. Н.Э. Баумана](#) была проделан комплекс ниже перечисленных работ:

1. На территории университета подготовлено помещение для установки комплекса.
2. Проведена работа по обеспечению стабилизированного и бесперебойного электропитания комплекса (ГОСТ 12.1.019-81, ГОСТ 12.1.030-81 и ГОСТ 12.1.038-80), а также создания схемы заземления (ГОСТ Р 50571.8-94).
3. Произведена установка оборудования для создания в помещении заданных климатических условий эксплуатации комплекса:
  - температура окружающего воздуха - 10 – 32°C
  - относительная влажность воздуха - 40 – 80%
  - атмосферное давление - 84-107 кПа (630-800 мм рт.ст.).
4. Произведена установка и настройка мэйнфрейма IBM zSeries.

При этом на сервере были настроены логические партиции LPAR (Logical Partition). В каждой из LPAR была проинсталлирована операционная система (z/OS или z/Linux). В связи с требованием переносимости для нужд проекта будет использоваться операционная система z/Linux. При установке z/Linux непосредственно на LPAR, z/Linux будет использовать только один процессор мэйнфрейма, который предназначен специально для выполнения этой операционной системы. Поэтому в одной из LPAR была установлена виртуальная машина z/VM. Операционная система z/Linux в свою очередь была проинсталлирована внутри z/VM. Такая конфигурация позволит системе z/Linux (и ее приложениям) задействовать несколько процессоров мэйнфрейма, что обеспечит в рамках данного проекта использование существенно больших вычислительных мощностей.



**Рис. 3.1**

Также было установлено и настроено программное обеспечение Tivoli Storage Manager, TotalStorage Productivity Center для обеспечения функционирования электронной системы хранения данных.

5. Произведена установка и настройка дискового массива IBM DS8300.

6. Произведена установка и настройка роботизированной ленточной библиотеки IBM 3584.

7. Произведена установка и настройки восьми серверов приложений IBM P5 550.

Исходя из условия переносимости, на серверах приложений была установлена и сконфигурирована операционная система Linux. Также было установлено программное обеспечение уровня middleware, необходимое для работы WWW-служб и обеспечивающего функционирование сервисов данного проекта.

8. Произведена настройка системы в целом.

При этом были произведены отладка и тестирование взаимодействия всех аппаратно-функциональных составляющих модулей вычислительного комплекса.

## РАЗДЕЛ 4

### «Разработка методических рекомендаций по разработке информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных на основе создания центральной базы данных»

#### **4.1 Обеспечение интероперабельности**

Главная цель разработки настоящих методических рекомендаций – обеспечение интероперабельности в глобальной совокупности банков данных вузов участников инновационных проектов (ИП). Взаимодействие информационных систем вузов требует интероперабельности на нескольких уровнях техническом (например, общие форматы и протоколы для представления, хранения и передачи информации) правовом, организационном. В данном разделе отчета речь пойдет о техническом уровне интероперабельности.

В данном проекте требуется решать комплекс вопросов, связанных с взаимодействием индивидуальных ресурсов вузов, каждый из которых имеет свою архитектуру и построен своим собственным внутренне семантически согласованным образом.

В системах с «вертикальным» потоком данных проблемы интероперабельности, если и возникают, то не стоят очень остро. Однако, поскольку в данном проекте решается задача вертикально-горизонтального (межвузовского) обмена данными, вопрос интероперабельности становится ключевым.

Для обеспечения интероперабельности в разработке, реализации и развитии проекта необходимо следовать принципам открытых систем. При этом следует использовать официальные международные или фактически устоявшиеся открытые стандарты по коммуникации, передаче, хранению и представлению данных. В частности, в системе должна быть реализована поддержка Internet/Intranet технологий.

#### **4.2 Методы интеграции**

В основу методических рекомендаций разработки информационных взаимосвязей распределенной совокупности банков данных предлагаем положить следующие методы:

1. Формализованной интеграции - интеграция различных банков данных и информационных источников участников ИП в единое ядро центральной базы данных сетевого взаимодействия вузов.

2. Неформализованной интеграции - интеграция различных банков данных и информационных источников участников ИП в единое ядро центральной базы данных сетевого взаимодействия вузов.

Метод формализованной интеграции предполагает установление взаимосвязей между источниками формализованной, структурированной информации образовавшейся в ходе выполнения различных проектов, виде проектной документации, отчетов, формализованных результатов, а также структурированных массивов и баз данных.

Метод неформализованной интеграции предполагает установление взаимосвязей между информационными источниками различной природы с нечеткой информационной структурой, представляющих не однородные данные, образующиеся в произвольные моменты времени.

В ходе выполнения проекта предполагается создать замкнутую систему обмена и хранения научной, образовательной информации. Система будет представлять собой распределенную сетевую структуру с использованием распределенных структур банков и баз данных образовавшихся в ходе выполнения инновационных проектов. При этом предполагается использовать два уровня распределенного взаимодействия баз и банков данных. А именно федеративный и мультибаза.

1. Мультибазы данных с глобальной схемой. Система Мультибаз данных - это распределенная система, которая служит внешним интерфейсом для доступа ко множеству локальных СУБД или структурируется, как глобальный уровень над локальными СУБД.

2. Федеративные базы данных. В отличие от мультибаз не располагают глобальной схемой, к которой обращаются все приложения. Вместо этого поддерживается локальная схема импорта-экспорта данных. На каждом узле поддерживается частичная глобальная схема, описывающая информацию тех удаленных источников, данные с которых необходимы для функционирования.

Несмотря на распределенную организацию сетевого взаимодействия банков и баз данных в целях наилучшей систематизации информации и организации общих сервисов предполагается выделить из распределенной среды баз и банков данных центральный узел. При этом центральный узел предполагается создать по принципу мультибазы. Мультибаза центрального узла будет состоять из 8-ми локальных баз данных объединенных в ядро центральной базы сетевого взаимодействия. Все распределенные узлы-базы сетевого взаимодействия будут взаимодействовать между собою и центральной базой по схеме экспорта-импорта данных в формате XML и будут представлять совместно с ядром системы федеративную организацию баз данных.

При этом локальные базы ядра будут размещены территориально в одном сетевом узле и будут наполняться из различных информационных источников сетевого взаимодействия с одновременным установлением формализованных и неформализованных информационных взаимосвязей на этапе перемещения данных в ядро.

К источникам информации с последующей формализацией взаимосвязей могут относиться базы знаний проектов, отчеты по разработки, апробации, внедрению и эксплуатации результатов инновационных проектов.

К источникам информации связи которых будут не формализованы или формализованы

частично, могут относиться, информационные массивы тематически связанные с выполняемым информационным проектом являющиеся предметом обобщения научного опыта при реализации инновационного проекта или представляющие его побочные результаты, а также научные тематические обсуждения проектного и около проектного материала образовавшегося в ходе выполнения инновационного проекта. Формализуемые данные будут храниться в центральной базе данных в реляционной форме.

Неформализуемые или частично формализуемые данные будут храниться в объектно-реляционной форме. Такие данные хранятся в виде документа, снабженного сопроводительной информацией – метаданными. В связи с вышеизложенным возникает задача разработки требований к метаданным и к форматам хранимых документов.

### 4.3 Структурная схема и уровни взаимодействия

На рисунке 4.1 представлена [структура системы информационного сетевого взаимодействия вузов](#).

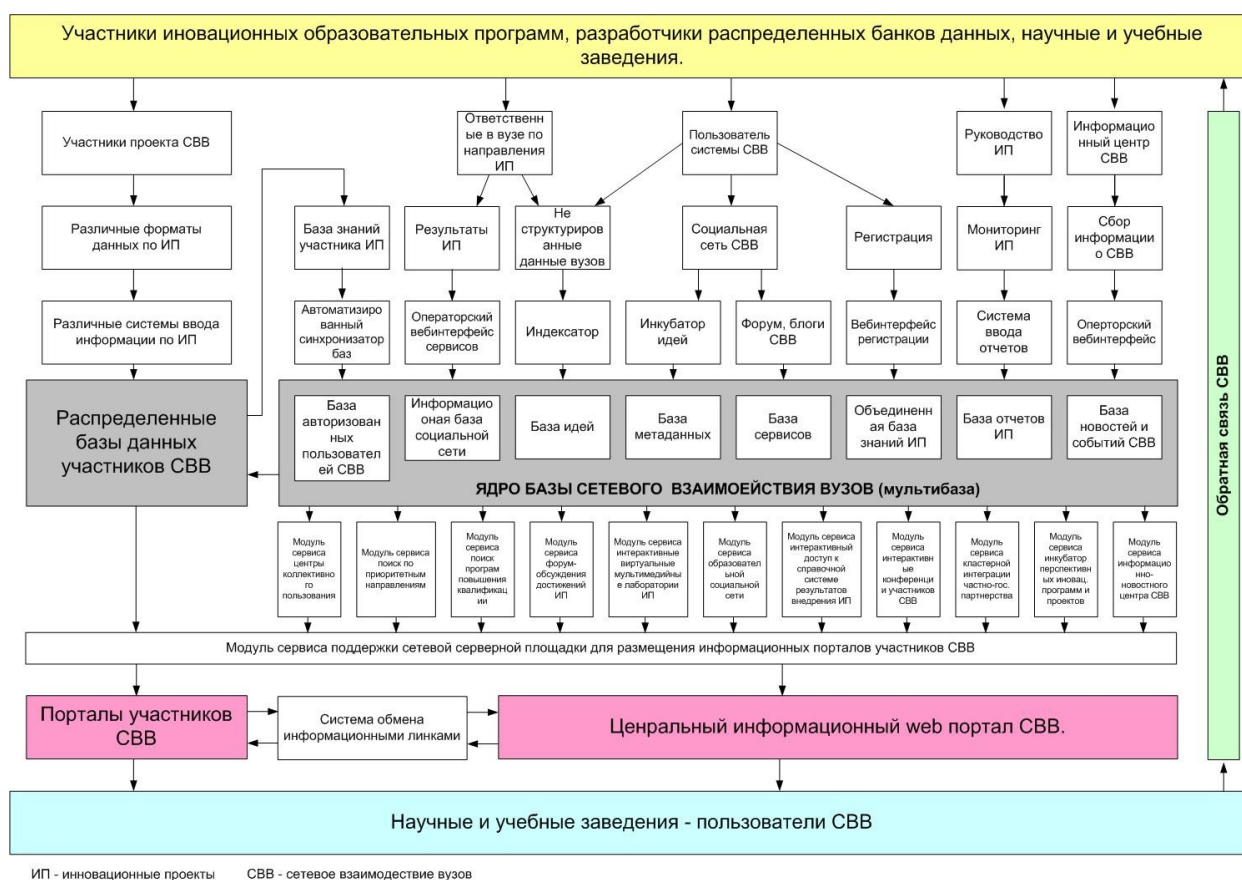


Рис. 4.1

Следуя предложенной структурной схеме СВВ предполагается выделить 9 основных и 2 дополнительных уровня информационного взаимодействия. Информационное взаимодействие между уровнями происходит в вертикальном направлении сверху в низ, а так же в горизонтальном направлении на уровне взаимодействия распределенных баз данных. Также в системе присутствует горизонтальное взаимодействие на уровне веб-порталов. Существенным и обязательным элементом системы СВВ является наличие обратной связи верхнего и нижнего уровней, что позволяет организовать непрерывное

самогенерирующееся информационное взаимодействие в среде.

Основные девять уровней схемы представляют собой следующее:

1-й уровень (верхний) – уровень участников инновационных проектов, разработчиков распределенных банков данных, представителей научных и учебных заведения. На этом уровне выделяется общественная научная среда являющаяся поставщиком информации в СВВ. Элементами среды являются учебные, образовательные, научные заведения, научные коллективы, лаборатории, центры, исследователи, преподаватели, молодые ученые, аспиранты, студенты, ученики.

2-й уровень – уровень пользователей и администраторов (представители участников и руководства инновационных программ). На данном уровне общественная научная среда структурируется по критерию информационного участия в системе СВВ. И представляет 5-ть конкретных типов информационных участников системы, с определенными функциями в системе.

3-й уровень – уровень источников данных. На данном уровне показаны основные источники и типы возможных данных. В качестве источника данных может выступать, как веб-интерфейс пользователя определенной категории (интерфейс для управления сервисами, интерфейс для ввода отчетов и т.д.), так и непосредственно сами данные формируемые на 2-ом уровне (Не структурированные данные вузов, База знаний участника ИП и т.д.).

4-й уровень – уровень приложений. Данный уровень определяет механизмы и способы ввода информации в ядро центральной базы данных. Реализация данного уровня предполагает использование различных программных платформ и технологий основными критериями при выборе, которых будут, надежность, скорость и адаптивность в работе с различными типами и объемами данных.

5-й уровень – (основной уровень) уровень распределенных базы данных, уровень включает в себя ядро центральной базы, которая в свою очередь формируется по принципу мульти база и интегрирует в себя 8-мь локальных баз данных. Также на этом уровне происходит взаимодействие ядра центральной базы с распределенными базами данных участников СВВ.

6-й уровень – уровень сервисов (услуг), уровень включает 11-ть основных модулей сервисов. Данный уровень является уровнем приложений и определяет механизмы и способы вывода (поиск, обработка) информации из системы распределенных баз данных. Реализация данного уровня предполагает использование различных программных платформ и технологий основными критериями при выборе, которых будут, надежность, скорость и адаптивность в работе с различными типами и объемами данных.

7-й уровень – уровень сервиса (услуг), уровень включает в себя один модуль сервиса целью и задачей которого является поддержка сетевой, серверной информационной площадки для размещения информационных порталов участников СВВ. Данный уровень является операционным уровнем и определяет механизмы и способы размещения программных модулей 4,5,6-ть на аппаратной платформе в выбранной операционной системе

типа UNIX. Реализация данного уровня предполагает использование различных системных серверных приложений среды UNIX и необходимого набора административных приложений, основными критериями при выборе, которых является стабильность, надежность, защищенность, многопоточность и мультизадачность.

8-й уровень – уровень WEB-порталов. Данный уровень может являть как Internet так и Intranet уровнем. Уровень включает в себя законченные информационно выстроенные веб-интерфейсы пользовательского назначения, целью и задачей, которых является организация интерактивного многопользовательского режима доступа к сервисам системы, расположенных в ядре центральной базы данных и к сервисам распределенных баз данных участников СВВ. Данный уровень является уровнем веб-приложений и определяет механизмы и способы передачи и вывода информации в среде различных веббраузерах. Реализация данного уровня предполагает использование современных языков веб-технологий, основными критериями которых являются, платформенная независимость, динамичность, работа в режиме клиент-сервер.

9-й уровень – уровень пользователи СВВ. Данный уровень включает в себя широкий спектр всевозможных пользователей, целью и задачей, которых является поиск и обмен информацией в научной и образовательных средах.

10-й уровень – уровень обмена информационными ссылками. Данный уровень является дополнительными уровнем для 8-го уровня, целью и задачей данного уровня является организация горизонтальное взаимодействия функционирующих порталов для установления дополнительных информационных взаимосвязей системы СВВ. Уровень является уровнем приложений и поддерживается специально разрабатываемой распределенной системой обмена информационными ссылками.

11-й уровень – уровень обратной связи СВВ. Данный уровень является логическим. Целью и задачей данного уровня является попытка показать изменения статуса и типа пользователя в зависимости от его информационных потребностей. Данный уровень обеспечивается логической организацией системы СВВ и системой регистрации из 3-го уровня, что позволяет одному и тому же пользователю системы быть поставщиком и потребителем информации в СВВ.

#### **4.4 Режимы обмена данными**

В данном проекте видятся три режима обмена данными между базами участников инновационных проектов и центральной базой данных информационной системы:

1. Автоматический обмен информацией без участия оператора.
2. Автоматизированный обмен информацией с участием оператора.
3. Интерактивный ввод информации.

Автоматический ввод информации без участия оператора используются для организации регулярной периодической выгрузки данных из локальных баз вузов в центральную базу данных. В автоматическом режиме выгружаются данные, имеющие

периодический или заранее заданный во времени характер их изменения (периодическая отчетность, результаты этапов выполнения проектов).

Автоматизированный ввод информации производится с участием оператора. При этом оператор с помощью интерфейса выбирает требуемые данные и дает команду на их выгрузку/загрузку.

Интерактивный ввод информации предполагает ручной ввод данных с помощью пользовательского интерфейса. Интерактивный вариант может использоваться, например, для ввода в центральную базу отчетных данных, а также данных, которые отсутствуют в локальной базе вуза.

#### **4.5 Рекомендации по реализации интерактивного ввода информации**

В рамках данного проекта должен быть разработан интуитивно понятный и простой в использовании Web-интерфейс для интерактивного ввода данных. Данные вводятся в поля WEB-формы. Кроме вводимых в текстовом виде данных, должна быть реализована возможность загрузки документации в виде файлов. При этом заранее определяется набор допустимых для загрузки форматов файлов. Пользователь, являясь участником инновационного проекта, научной группы, оператором архива или представителем организации-партнера, в соответствии с назначенными ему правами может вводить информацию в центральную базу данных.

#### **4.6 Обеспечение совместимости при передаче структурированных данных.**

Для реализации автоматизированного и автоматического обмена данными требуется реализовать модули для стыковки банков данных. Задача существенно облегчается, если на этапе построения моделей документарного обеспечения управления и создания спецификаций протокола взаимодействия разноформатных систем будут использоваться технологии XML и SOAP. При этом данные должны передаваться в формате XML, а для передачи будет использоваться протокол [SOAP](#).

XML (eXtensible Markup Language — расширяемый язык разметки) — рекомендованный Консорциумом Всемирной паутины (World Wide Web Consortium, W3C), организацией, разрабатывающей и внедряющей технологические стандарты для глобальной сети Интернет. XML является языком разметки, фактически представляющим собой свод общих синтаксических правил. XML — текстовый формат, предназначенный для хранения структурированных данных (взамен существующих файлов баз данных), для обмена информацией между программами, а также для создания на его основе более специализированных языков разметки (например, XHTML), иногда называемых словарями.

XML создан для описания данных, концентрируя свое внимание на сущность этих данных. Целью создания XML было обеспечение совместимости при передаче структурированных данных между разнородными системами обработки информации, особенно при передаче таких данных через Интернет. Словари, основанные на XML

(например, RDF, RSS, MathML, XHTML, SVG), сами по себе формально описаны, что позволяет программно изменять и проверять документы на основе этих словарей, не зная их семантики, то есть не зная смыслового значения элементов. Важной особенностью XML также является применение так называемых пространств имён.

XML — это иерархическая структура, предназначенная для хранения любых данных, визуальную структуру может быть представлена как дерево. Важнейшее обязательное синтаксическое требование — то, что документ имеет только один корневой элемент (англ. root element) (альтернативно называемый элементом документа (англ. document element)). Это означает, что текст или другие данные всего документа должны быть расположены между единственным начальным корневым тегом и соответствующим ему конечным тегом.

#### Достоинства XML:

- XML — язык разметки позволяющий отобразить двоичные данные в текст, читаемый человеком и анализируемый компьютером;
- XML поддерживает Юникод;
- в формате XML могут быть описаны такие структуры данных как записи, списки и деревья;
- XML — это самодокументируемый формат, который описывает структуру и имена полей также как и значения полей;
- XML имеет строго определённый синтаксис и требования к анализу, что позволяет ему оставаться простым, эффективным и непротиворечивым. Одновременно с этим, разные разработчики не ограничены в выборе экспрессивных методов (Например, можно моделировать данные помещая значения в параметры тегов или в тело тегов, можно использовать различные языки и нотации для именования тегов и т.д.);
- XML — формат, основанный на международных стандартах;
- Иерархическая структура XML подходит для описания практически любых типов документов, кроме аудио и видео мультимедийных потоков, растровых изображений, сетевых структур данных и двоичных данных;
- XML представляет собой простой текст, свободный от лицензирования и каких-либо ограничений;
- XML не зависит от платформы;
- XML является подмножеством SGML (который используется с 1986 года). Уже накоплен большой опыт работы с языком и созданы специализированные приложения;
- XML не накладывает требований на расположение символов в строке;
- В отличие от бинарных форматов, XML содержит метаданные о именах, типах и классах описываемых объектов, по которым приложение может обработать документ неизвестной структуры (например, для динамического построения интерфейсов);
- XML имеет реализации парсеров для всех современных языков

программирования;

· XML поддерживается на низком аппаратном, микропрограммном и программном уровнях в современных аппаратных решениях Intel® XML Accelerator.

Для обеспечения совместимости данных при их передаче должны быть разработаны и использованы наборы правил наименования и проектирования схем XML, набора стандартных общих документов XML, методологии расширения базовых документов для конкретных приложений, а так же – в разработке и внедрении тезаурусов, словарей, онтологий.

Данный подход прошёл апробацию и широко используется в мировой практике в ряде крупных проектов интеграции сложных функциональных подсистем, базирующихся на разнородных программных платформах.

Для решения указанной задачи необходимо:

- разработать формат документа обмена, основанный на языке XML, и спецификации на создание программных средств обмена между различными информационными системами и/или подсистемами, как уже созданными, так и, по возможности, теми, что будут созданы в будущем.
- разработать спецификации на различные слои метаданных, которые будут описывать данные в каждой из подсистем, вовлеченные в процессы информационного обмена. Сам по себе стандарт XML является обобщенным форматом данных, он создан консорциумом, состоящим из многих компаний, и необходимо дополнить язык XML семантикой, которая существует в области разработки информационных систем, основанных на понятии «документ», таких как: электронные архивы, системы документооборота и делопроизводства, генераторы отчетов из различных ERP-систем и т.д.
- разработать сценарии информационного обмена, которые будут включать в себя и использовать подмножество XML-схем, что обеспечивает с одной стороны возможность работы с файлами в едином универсальном формате стандартным XML-инструментарием, а с другой стороны упрощает разрабатываемые программы для импорта/экспорта структурированных данных в XML-формате.

#### ***4.7. Методические рекомендации по реализации автоматического и автоматизированного обмена данными.***

Ключевым звеном является единый универсальный формат документа обмена и протокол SOAP, по которому передаются динамически запрашиваемые данные. Этот формат представляет собой подмножество XML-схем, дополненный XML семантикой, существующей в области разработки информационных систем.

SOAP — протокол обмена структурированными сообщениями в распределённой вычислительной среде. Первоначально SOAP предназначался, в основном, для реализации удалённого вызова процедур (RPC), а название было аббревиатурой: Simple Object Access

Protocol — простой протокол доступа к объектам. Сейчас протокол используется для обмена произвольными сообщениями в формате XML, а не только для вызова процедур. Официальная спецификация последней версии 1.2 протокола никак не расшифровывает название SOAP. SOAP является расширением протокола XML-RPC.

SOAP может использоваться с любым протоколом прикладного уровня: SMTP, FTP, HTTP и др. Однако его взаимодействие с каждым из этих протоколов имеет свои особенности, которые должны быть определены отдельно. Чаще всего SOAP используется поверх [HTTP/HTTPS](#).

SOAP является одним из стандартов, на которых базируется технологии веб-сервисов.

К недостаткам SOAP можно отнести то, что для передачи сообщений SOAP увеличивает их объём и несколько снижает скорость обработки. Однако SOAP обладает существенным достоинством: программная реализация обмена данными с использованием SOAP является более простой и очевидной и требует значительно меньшего времени на разработку, нежели использование пересылки XML документов через HTTP напрямую. Это обстоятельство дает существенные преимущества в условиях организации гетерогенных и разноформатных банков данных узлов – участников сетевого взаимодействия. Кроме того, при разработке системы не преследуется цель удаленного управления техническими процессами и, как следствие, организации обмена данными в реальном режиме времени. Во главу угла ставится совместимость при обмене данными между разноформатными системами. Поэтому предпочтение было отдано протоколу SOAP.

Предполагается, что каждая из информационных систем узлов имеет внутреннее хранилище (например, базу данных). Связь между информационными системами узлов и центральной информационной системой осуществляется по принципу "точка-точка" через канал передачи: отправитель экспортирует внутренние данные в формат, а получатель импортирует данные из формата в свое внутреннее хранилище. В этом случае данные находятся в родном формате системы, к которой обращаются по запросу и каждая из запрашивающих клиентских SOAP-программ имеет доступ только к метаданным, но не к методам извлечения этих данных. Методы извлечения нужных данных, определяемых в метаописаниях, реализуют специальные программные компоненты [Plug-Ins](#), написанные средствами той системы, к которой обращаются по запросу. Plug-Ins должны уметь извлекать данные и формировать документ в соответствии с форматом передачи данных. Программные компоненты Plug-Ins реализуются силами узлов - участников ИП. Для этого plug-ins должны реализовывать в полном объеме интерфейсы взаимодействия с SOAP-сервером обмена и снабжаться необходимыми библиотеками для непосредственного доступа к источнику данных. В свою очередь SOAP-сервер должен реализовывать механизм взаимодействия с клиентами посредством SOAP-сообщений, в соответствии с разрабатываемой спецификацией.

Описанная схема взаимодействия проиллюстрирована на рисунке 4.2

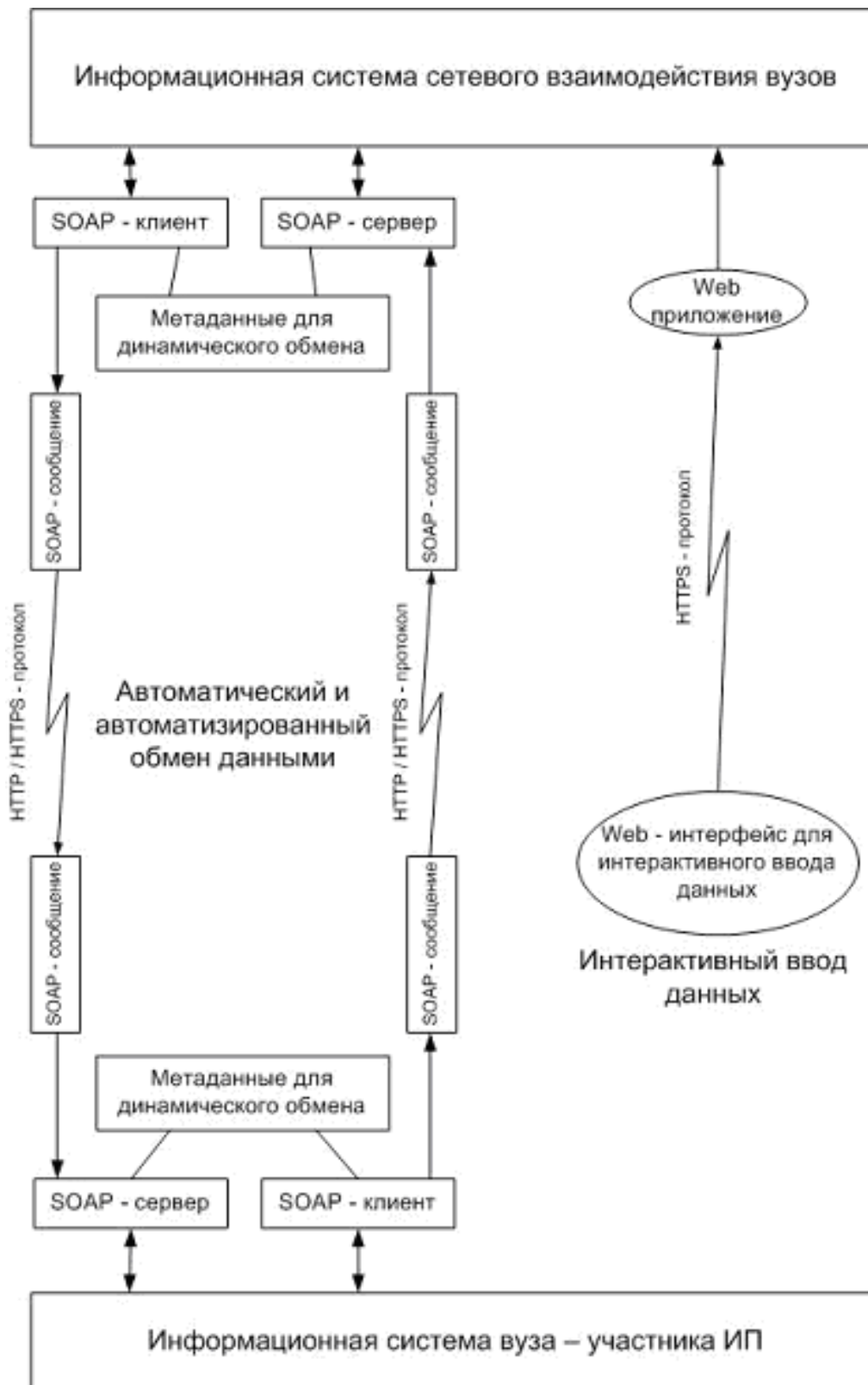


Рис. 4.2

В рамках проекта создания системы сетевого взаимодействия вузов разрабатывается формат документа обмена, а также интерфейс обмена, базирующийся на протоколе SOAP. Интерфейс обеспечивает обмен информацией в автоматическом и автоматизированном режимах. Используя предоставляемый интерфейс, вузы – участники ИП могут

самостоятельно реализовать у себя приложение для управления автоматизированным обменом данными. В рамках проекта создания системы сетевого взаимодействия вузов разрабатывается Web-интерфейс и приложение для интерактивного ввода информации в центральную базу.

#### **4.8 Методические рекомендации по разработке формата (стандарта) метаданных**

В данной системе требуется хранить метаданные двух классов:

- метаданные ресурсов;
- метаданные сущностей (моделей).

Метаданные ресурсов описывают документы: технические и научные отчеты, техническую документацию, статьи, учебные пособия, которые хранятся в электронном виде.

Метаданные сущностей, которые также можно назвать моделями (см. далее методические рекомендации по разработке сервисов), описывают свойства таких сущностей как: инновационный проект, пользователь, научная группа, организация-партнер, оператор архива, администратор системы.

За основу разработки стандарта метаданных ресурсов (документов) предлагается взять [Дублинское ядро](#) (Dublin Core) — стандарт метаданных (формат метаданных), простой и эффективный набор для описания широчайшего диапазона электронных документов. Dublin Core определен в качестве стандарта в 2003 году международной организацией по стандартизации ISO (Standard 15836).

Стандарт разделён на два уровня:

- простой (неквалифицированный, simple), состоящий из 15 элементов;
- компетентный (квалифицированный, qualified), состоящий из 18 элементов и группы т. н. тонкостей (или квалификаторов), которые уточняют семантику элементов для повышения полезности поиска ресурсов.

Семантика Дублинского ядра была создана международной междисциплинарной группой профессионалов библиотечного дела, компьютерных наук, кодирования текстов, музейного дела и других смежных групп.

Простой набор элементов метаданных Дублинского ядра (Dublin Core Metadata Element Set; DCMES) состоит из 15 элементов метаданных:

1. Title — название.
2. Creator — создатель.
3. Subject — тема.
4. Description — описание.
5. Publisher — издатель.

6. Contributor — внёсший вклад.
7. Date — дата.
8. Type — тип.
9. Format — формат документа.
10. Identifier — идентификатор.
11. Source — источник.
12. Language — язык.
13. Relation — отношения.
14. Coverage — покрытие.
15. Rights — авторские права.

Квалифицированный (компетентный) набор элементов метаданных Дублинского ядра, помимо 15 вышеперечисленных, может включать:

- Audience — аудитория (зрители).
- Provenance — происхождение.
- RightsHolder — правообладатель.

Каждый элемент опционален и может повторяться.

Информацию о ресурсах, предоставляемую участниками, целесообразно представлять в виде набора полей Dublin Core в синтаксисе XML и набора расширений этого стандарта также в синтаксисе XML. Расширение стандарта Dublin Core целесообразно проводить в направлении создания дополнительных классификаторов и справочников. При этом будет обеспечена преемственность (совместимость) с описанием на базе 18 типов элементов Dublin Core и, кроме этого, будет обеспечена возможность описания документов более детального и более адекватного потребностям и задачам системы взаимодействия вузов.

Сущности (модели) могут включать в себя ресурсы. Но при этом сущности отличаются от ресурсов наличием существенно других свойств. Примеры сущностей:

1) Типовой инновационный проект (ТИП)

- Проект представляет собой набор материалов проекта (ODT формат) и набор структурированных метаданных
- В проекте могут участвовать несколько научных групп (то есть, у проекта есть список доступа)
- Проекты регистрируются руководителями научных групп
- Материалы и метаданные редактируются участниками научных групп, которые имеют доступ к редактированию проекта
- Просмотр проекта определяется его списками доступа

## 2) Пользователь

- Пользователь может входить или не входить в научную группу
- Пользователь должен иметь возможность оставлять комментарии к открытым научным проектам
- Пользователи могут вступать в научные группы по указанию руководителя научной группы

## 3) Научная группа

- Научная группа характеризуется наличием руководителя научной группы, который обладает правом изменять списки доступа к группе, управлять списком пользователей научной группы и удалять научную группу
- Научные группы создаются для совместной работы группы людей над инновационными проектами

- Научные группы создаются назначенными руководителями научных групп

## 4) Организация-партнер (другие участники программы)

- Организация-партнер назначает определенных пользователей руководителями научных групп, тем самым позволяя им создавать научные группы
- Организация-партнер должна иметь доступ ко всей статистике научных групп, которые относятся к данной организации

## 5) Оператор архива

- Оператор архива имеет возможность управлять архивом общих проектов
- Оператор архива должен иметь возможность наполнять архив новым содержимым

Программа сетевого взаимодействия вузов характеризуется наличием большого разнообразия проектов и характером задействованных в этих проектах людских, организационных и материальных ресурсов. В силу этого должна быть заложена возможность динамического добавления новых свойств в ТИП. Следовательно, в рамках данного проекта требуется выработать стандарт метаданных сущностей. Реализацию описания свойств сущностей на базе выработанного стандарта также целесообразно представить в синтаксисе XML.

### **4.9 Формат хранения документов**

В качестве основного формата хранения документов в системе предлагается использовать формат [OpenDocument](#) (ODF). ODF - OpenDocument Format (сокращённое от OASIS Open Document Format for Office Application — открытый формат документов для офисных приложений) — открытый формат файлов документов для хранения и обмена редактируемыми офисными документами, в том числе текстовыми документами (такими как заметки, отчёты и книги), электронными таблицами, рисунками, базами данных, презентациями. Стандарт был разработан индустриальным сообществом OASIS и основан на

XML-формате. 1 мая 2006 года принят как международный стандарт ISO/IEC 26300. Стандарт был совместно и публично разработан различными организациями, доступен для всех и может быть использован без ограничений. OpenDocument представляет собой альтернативу частным закрытым форматам, включая DOC, XLS и PPT (форматы используемые в Microsoft Office 97—2007), а также формату Microsoft Office Open XML.

Преимущества ODF. ODF имеет статус международного стандарта ISO/IEC 26300, который зарегистрирован в Российской Федерации Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»). ODF является открытым форматом, что позволит извлекать дополнительные метаданные прямо из передаваемых документов.

Кроме того, использование открытого формата OpenDocument, позволяет избежать зависимости от одного производителя коммерческого программного обеспечения. OpenDocument является единственным стандартом для редактируемых офисных документов, утверждённым независимым комитетом по стандартам и реализованным несколькими поставщиками программного обеспечения. OpenDocument может быть использован любым поставщиком ПО, включая, в том числе, поставщиков закрытого программного обеспечения и разработчиков использующих GNU GPL.

Все документы, форматы которых допускают преобразование в формат OpenDocument, при поступлении в систему будут автоматически перекодироваться в ODF и храниться в базе данных в этом формате.

Параллельно с форматом OpenDocument планируется организовать хранение документов в оригинальном формате (в том формате, в котором были созданы документы).

## РАЗДЕЛ 5

### «Разработка методических рекомендаций по разработке системы информационных сервисов (услуг), поддерживающих сетевое взаимодействие»

Разрабатываемая система сервисов состоит из следующего набора модулей сервисов:

1. Модуль сервиса информационного взаимодействия для совместного использования центров коллективного пользования.

Основные цели и задачи модуля:

1.1. Обобщение опыта создания, внедрения, эксплуатации ЦКП участниками СВВ и сохранение этого опыта в ядре центральной базы;

1.2. Электронная регистрация ЦКП в системе СВВ, для более широкого информирования участников СВВ о существующих центрах, возможности их оборудовании и персонала;

1.3. Создание системы автоматизированной регистрации в графике доступа участников СВВ к ЦКП;

1.4. Создание и сетевое администрирование графиков доступа участников СВВ к ЦКП администрацией центров;

1.5. Сетевое обсуждение возможностей ЦКП и результатов проводимых в них опытов участниками СВВ.

2. Модуль поиска по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологии.

Основные цели и задачи модуля:

2.1. Обобщение опыта проведения научных исследований участниками СВВ и сохранение этого опыта в ядре центральной базы;

2.2. Электронная регистрация наиболее значимых результатов НИР в системе СВВ, для более широкого информирования участников СВВ;

2.3. Возможность поиска результатов научных исследований;

2.4. Сетевое обсуждение результатов проводимых в вузах научных исследований.

3. Модуль поиска и использования программ повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава.

Основные цели и задачи модуля:

3.1. Обобщение опыта создания, внедрения, эксплуатации различных форм повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов участниками СВВ и сохранение этого опыта в ядре центральной баз;

3.2. Краткая характеристика существующих форм повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов участников СВВ;

3.3. Сетевое обсуждение возможностей повышения квалификации магистров, аспирантов, и профессорско-преподавательского состава участниками СВВ.

4. Модуль форума обсуждения достижений результатов вузов внедряющих инновационные образовательные программы в образовательной среде.

Основные цели и задачи модуля:

4.1. Предоставление участникам проекта и всем желающим возможности обсуждения результатов внедрения инновационных образовательных программ;

4.2. Организация информационной обратной связи – получение руководителями проектов информации о мнениях участников проектов и сторонних наблюдателей относительно результатов внедрения инновационных образовательных программ.

5. Модуль сетевого доступа к базам данных интерактивных виртуальных мультимедийных лабораторий.

Основные цели и задачи модуля:

5.1. Разработка интерактивной системы для поддержки удаленного практикума, типовой интерактивной виртуальной мультимедийной лаборатории для университетского образования.

5.2. Отладка модуля на ряде практикумов по профилю общетехнических и специальных кафедр.

5.3. Разработка методического обеспечения широкого использования технологии удаленного доступа при проведении лабораторных занятий.

6. Модуль поддержки и развития образовательной социальной сети на базе сетевого взаимодействия вузов внедряющих инновационные образовательные программы.

Основные цели и задачи модуля:

6.1. Вовлечение в процессы анализа и генерации информации участников СВВ.

6.2. Генерация логических связей между различными информационными блоками СВВ — связанность информации.

6.3. Выявление центров технического и научного творчества в среде участников СВВ.

6.4. Создание научных образовательных сообществ вокруг заданных приоритетных и критических инновационных направлений.

7. Модуль поддержки организации и проведения интерактивных мультимедийных конференций между участниками сетевого взаимодействия.

Основные цели и задачи модуля:

7.1. Стимулирование развития сетевого взаимодействия вузов

7.2. Получение практических навыков, обмен опытом и знаниями при развитии сетевого взаимодействия

7.3. Обмен идеями и обсуждение наиболее важных и интересных вопросов системы высшего профессионального образования

8. Модуль сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства.

Основные цели и задачи модуля:

8.1. Мониторинг развития частно-государственного партнерства в области профессионального образования и системы переподготовки кадров;

8.2. Способствование вовлечению в инновационный процесс бизнес структур и организаций;

8.3. Мониторинг государственного финансирования фундаментальных и прикладных исследований с участием представителей бизнеса;

8.4. Участие объединений работодателей в разработке образовательных стандартов, примерных учебных планов и программ учебных дисциплин учреждений профессионального образования;

8.5. Распространение лучшего опыта взаимодействия предприятий, объединений работодателей и учреждений профессионального образования;

8.6. Создание отраслевых и региональных советов по развитию профессионального образования, формируемых из представителей работодателей.

9. Модуль сервиса кластерной интеграции частно-государственного партнерства.

Основные цели и задачи модуля:

9.1. Мониторинг развития частно-государственного партнерства в области профессионального образования и системы переподготовки кадров;

9.2. Способствование вовлечению в инновационный процесс бизнес структур и организаций;

9.3. Мониторинг государственного финансирования фундаментальных и прикладных исследований с участием представителей бизнеса;

9.4. Участие объединений работодателей в разработке образовательных стандартов, примерных учебных планов и программ учебных дисциплин учреждений профессионального образования;

9.5. Распространение лучшего опыта взаимодействия предприятий, объединений работодателей и учреждений профессионального образования;

9.6. Создание отраслевых и региональных советов по развитию профессионального

образования, формируемых из представителей работодателей.

#### 10. Модуль инкубатора перспективных инновационных программ и проектов.

Основной целью разработки и апробации модуля инкубатора перспективных инновационных программ и проектов является популяризация и содействие процессу создания и развития перспективных инновационных программ в сфере образования, а также реализации отдельных программ на площадках вузов участников сетевого взаимодействия.

#### 11. Модуль информационно-новостного центра участников межсетевого взаимодействия.

Основные цели и задачи модуля:

11.1. Концентрация и систематизация информации обо всех сторонах деятельности в рамках проекта, в частности - получение информации о проекте, образовательных и научных программах, проводимых в рамках проекта;

11.2. Получение через Интернет справочных материалов о проекте;

11.3. Предоставление участникам проекта различных информационных сервисов (текущая информация, новости, анонсы, доски объявлений);

11.4. Архивные функции (хранение документации, связанной с проектом).

11.5. Создание условий для повышения авторитета проекта.

12. Модуль организации и поддержки сетевой серверной площадки для размещения информационных порталов участников межсетевого взаимодействия. Модуль организации и поддержки сетевой серверной площадки (ССП) представляет собой совокупность аппаратного и системного программного обеспечения, обеспечивающего функционирование информационных порталов участников межсетевого взаимодействия.

Главная цель создания модуля заключается в централизации ресурсов участников межсетевого взаимодействия.

Такой централизованный вариант размещения обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с разрозненным размещением на местах:

- наличие на ССП высокопроизводительных и надежных серверов с высоким значением наработки на отказ, предназначенных для размещения на них порталов участников межсетевого взаимодействия;

- управление поддержкой функционирования информационных порталов осуществляется в одном месте;

- высокая надежность хранения информации, содержащейся в информационных порталах за счет использования единой высоконадежной системы резервного копирования;

- подключение ССП к глобальной сети Интернет по высокоскоростным каналам связи;

- снижение расходов на поддержку функционирования информационных порталов.

Центральный портал проекта также будет размещаться на ССП.

С учетом особенностей проекта модули сервисов (за исключением модуля сервиса 12) должны разрабатываться и внедряться на основе принципов и идеологии информационно-новостного портала. Каждый такой модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала системы взаимодействия вузов (СВВ).

Модули сервисов должны быть структурированы, содержать информационно-новостные разделы, включающие справочную службу и новости. В модулях сервисов быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов сервиса, регламенты пользования сервисом.

Все сервисы должны иметь интуитивно понятный и унифицированный интерфейс доступа и управления.

Система управления СВВ должна обеспечивать централизованное управление сервисами.

В системе СВВ должна быть реализована технология единого входа (пользователь переходит из одного сервиса в другой без повторной авторизации). Единая точка входа для пользователей сервисов с учетом их прав и привилегий.

При разработке программного обеспечения модулей сервисов должна использоваться модель [MVC](#) (Model-View-Controller - Модель-представление-поведение), в которой модель данных приложения, пользовательский интерфейс и управляющая логика разделены на три отдельных компонента, так, что модификация одного из компонентов оказывает минимальное воздействие на другие компоненты.

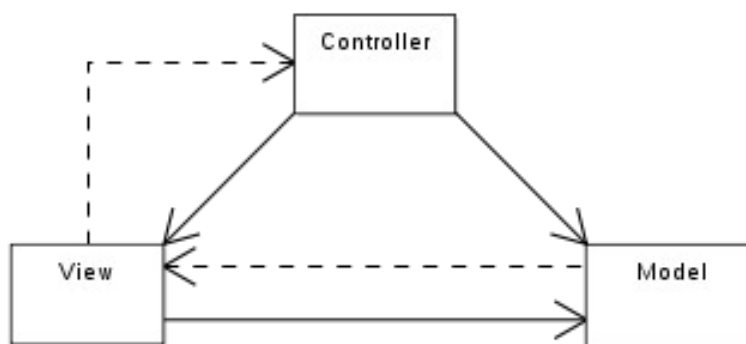


Рис. 5.1

Шаблон MVC позволяет разделить данные, представление и обработку действий пользователя на три отдельных компонента:

- модель (Model) или сущность. Модель, которую также можно назвать сущностью, содержит описание данных и алгоритмы поведения. В процессе функционирования предоставляет данные (обычно для View), а также реагирует на запросы (обычно от контролера), изменяя свое состояние.

- представление (View). Отвечает за отображение информации (пользовательский интерфейс).

- поведение (Controller). Интерпретирует данные, введенные пользователем, и

информирует модель и представление о необходимости соответствующей реакции.

Важно отметить, что как представление, так и поведение зависят от модели. Однако модель не зависит ни от представления, ни от поведения. Это одно из ключевых достоинств подобного разделения. Оно позволяет строить модель независимо от визуального представления, а также создавать несколько различных представлений для одной модели.

Исходя из перечисленных условий и требований, можно выработать общие методические рекомендации по процессу и подходам к разработке модулей сервисов (кроме модуля 12).

### **5.1 Общие методические рекомендации по разработке типового модуля сервиса**

Модуль сервиса будет разрабатываться и внедряться на основе принципов и идеологии информационно-новостного портала. Модуль будет строиться по комбинированному вертикально-горизонтальному принципу, как часть портала СВВ.

С одной стороны модуль посвящен одному проекту и является как бы специализированным. С другой стороны данный проект охватывает разнообразную научную и образовательную тематику. Поэтому с учетом характера модуля его можно назвать вертикально-горизонтальным.

Основные категории пользователей модуля сервиса включают:

- внешние пользователи – пользователи, не являющиеся участниками проекта;
- внутренние пользователи – участники проекта (преподаватели, студенты, аспиранты, научные работники и сотрудники) как на индивидуальном уровне, так и на уровне подразделений и институтов.

Часть категорий внутренних пользователей (информационные менеджеры, сотрудники, а также возможно некоторые другие) получают право создавать в модуле сервиса информационные материалы, структура и разнообразие которых должны отвечать целям информационно-новостного центра и определяться редакцией модуля. При этом используется технологией единого входа (пользователь переходит из одного раздела модуля сервиса в другой без повторной авторизации).

В процессе создания модуля сервиса должны быть решены следующие основные задачи:

- проведение краткого анализа информационных ресурсов, технологий, бизнес-процессов деятельности университетов в рамках проекта, их основной и вспомогательной деятельности и возможности их использования в процессе создания модуля;
- разработка архитектуры модуля;
- разработка функционально-содержательной структуры модуля, технологии и механизма его наполнения;
- обеспечение модуля необходимым набором сервисных служб;

- автоматизация процесса каталогизации информационных ресурсов модуля;
- равноправность всех ресурсов модуля в части административной и иной деятельности, направленной на обеспечение качественного предоставления необходимых целевой аудитории ресурсов;
- автоматизация сбора и представления статистических и иных интегральных показателей работы как всего корпоративного модуля в целом, так и его информационных и специализированных сегментов;
- разработка нормативно-правовых принципов, системных соглашений, регламентов и рекомендаций, обеспечивающих взаимодействие сегментов корпоративного модуля через систему типовых документов в части работы с ресурсами и техническими службами среды;
- создание координирующей группы, определяющей направления развития и организации модуля, как части портала проекта;
- создание ядра системного администрирования модуля, обеспечивающего потребности административных и технических сотрудников, ответственных за эксплуатацию модуля и его составляющих, в получении дополнительной профессиональной информации и консультаций;
- обеспечение мониторинга состояния модуля и информационных ресурсов, находящихся в нем, сбор замечаний и предложений, а также формирования механизма ее совершенствования.

Модуль информационно-новостного центра должен включать несколько подсистем, реализующих специализированные функции

- Подсистема базовых служб
  - o авторизация;
  - o каталог ресурсов;
  - o дискуссионные форумы;
  - o новости;
  - o настройки пользовательского интерфейса;
- Подсистема организации и доступа к данным
  - o хранение данных и работу с информационной базой модуля;
  - o работа с метаинформацией (службы поддержки метаданных, справочники метаданных).
- Подсистема управления
  - o управление производительностью и администрирование;
  - o обеспечение безопасности модуля;

- o многоаспектный аудит и мониторинг модуля;
- o статистика модуля;
- o кэширование контента.
- Подсистема обеспечения коммуникаций
- o почта;
- o поддержка различных Web-браузеров;
- o сетевые форумы, опросы, голосования.
- Подсистема развития и модификации
- o инструментарий для модификации и разработки;
- Подсистема приложений, обеспечивающая работу различных профильных сервисов и прикладных информационных систем

Модуль сервиса должен быть структурирован, содержать информационно-новостной раздел, включающий справочную службу и новости. В модуле быть предусмотрен поиск информации, а также различные службы: форумы, дискуссионные клубы, раздел нормативных документов, регламенты, проекты и др.

Порядок реализации проекта:

- формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры модуля;
- построение прототипа и проработка архитектуры;
- построение рабочей версии модуля;
- апробация и внедрение в эксплуатацию

Формулирование высокоуровневых бизнес-требований и определение первоначального варианта архитектуры. На этой фазе группа разработчиков модуля совместно с редакцией модуля формулируют высокоуровневые бизнес-требования. После соответствующего анализа эти требования транслируются в первоначальный эскиз архитектуры и в проект прототипа. На этом же этапе проект прототипа детально прорабатывается, а также разрабатывается план дальнейшего развития первоначального варианта архитектуры.

Построение прототипа и проработка архитектуры. Строится прототип, архитектура которого была разработана на предыдущем этапе. Группа разработчиков демонстрирует этот прототип для того, чтобы дать будущим пользователям представление об интерфейсе и функциональности будущего модуля. Знакомясь с работой прототипа, Редакционно-издательская группа модуля уточняет свои бизнес-требования. Отзывы заинтересованных сторон о работе прототипа позволяет уточнить проект и изменить архитектуру с тем, чтобы полностью удовлетворить выдвинутые требования. На этом этапе составляется детальная спецификация функциональных требований, которая служит основой для разработки полного проекта построения рабочей версии модуля.

Построение рабочей версии модуля. На этой фазе осуществляется построение рабочей версии модуля в соответствии с проектом, разработанным на предыдущем этапе. Выстраиваются приоритеты для всех подэтапов, в соответствии с которыми осуществляется пошаговый выпуск релизов рабочей версии модуля.

Апробация и внедрение в эксплуатацию. На этой фазе усилиями объединенных команд разработчика и редакции разработанное решение внедряется в эксплуатацию. Разрабатываются и осуществляются планы по обучению, и уточняется объем сопровождения системы.

Далее приводятся методические рекомендации по реализации модуля 12. Следует отметить, что значительная часть разработанных методических рекомендаций уже реализована при выполнении комплекса работ, связанных с настройкой вычислительного центра и централизованного электронного хранилища данных, на базе которых уже начал создаваться сервис ССП. Описание выполненных работ приведено выше в подразделе «Описание работ по развертыванию комплекса».

### ***5.2 Методические рекомендации по реализации модуля организации и поддержки сетевой серверной площадки для размещения информационных порталов участников межсетевого взаимодействия (модуля 12).***

Основная категория пользователей модуля ОП ССП: ВУЗы – участники межсетевого взаимодействия. Представители ВУЗов – участников межсетевого взаимодействия смогут размещать на ССП свои ресурсы и при этом устанавливать прикладное и системное программное обеспечение, необходимое для функционирования информационных порталов.

Для обеспечения указанных возможностей на серверах ССП будет использоваться технология виртуальных машин. Технология виртуальных машин обеспечивает изоляцию друг от друга функционирующих самостоятельных порталов. Данная возможность повышает безопасность работы системы, а также обеспечивает гибкость настройки среды функционирования самостоятельных информационных порталов.

В процессе создания модуля ОП ССП должны быть решены следующие задачи:

1. Разработка нормативных принципов, системных соглашений, регламентирующих использование ССП участниками межсетевого взаимодействия.
2. Настройка оборудования ССП;
3. Защита ССП от внешних атак и попыток несанкционированного доступа;
4. Обеспечение надежности функционирования ССП.
5. Обеспечение надежности хранения информации.
6. Мониторинг состояния ССП.

Модуль ОП ССП должен включать в себя следующие подсистемы, реализующие специализированные функции:

### 1. Серверная подсистема.

Включает в себя серверы и системное программное обеспечение.

### 2. Сетевая подсистема.

Включает в себя активное (коммутаторы, маршрутизаторы) и пассивное (кабель, патч-панели) сетевое оборудование Ethernet.

### 3. Подсистема безопасности.

Включает в себя средства защиты от внешних атак (firewall) и средство защиты от распределенных DOS атак (DDOS атак).

### 4. Подсистема резервного копирования информации.

Обеспечивает резервное копирование информации в автоматическом режиме с заданной периодичностью, а также хранение скопированной информации.

### 5. Подсистема бесперебойного питания и стабилизации питания.

Обеспечивает стабилизацию электропитания ССП, а также функционирование ССП в случае краткосрочного отключения электропитания.

### 6. Подсистема кондиционирования.

Обеспечивает стабильные температурные условия функционирования системы.

### 7. Подсистема мониторинга функционирования ССП.

Обеспечивает мониторинг функционирования ССП. При этом производится мониторинг состояния аппаратного обеспечения ССП, а также уровень загруженности серверов ресурсами информационных порталов.

Порядок реализации модуля ОП ССП.

- разработка нормативных принципов, системных соглашений, регламентирующих использование ССП участниками межсетевого взаимодействия;
- настройка сетевой подсистемы – сетевого оборудования;
- настройка подсистемы кондиционирования;
- настройка серверов и программного обеспечения серверов;
- настройка подсистемы бесперебойного питания;
- настройка подсистемы безопасности;
- настройка подсистемы резервного копирования информации;
- настройка подсистемы мониторинга;
- размещение ресурсов центрального информационного портала (по мере его разработки);
- апробация ССП;

- внедрение ССП.

Разработка нормативных принципов, системных соглашений, регламентирующих использование ССП участниками межсетевое взаимодействие. На этой фазе группа разработчиков проекта совместно с руководством проекта разрабатывает документацию, регламентирующую использование ССП для размещения самостоятельных информационных порталов.

Настройка сетевой подсистемы – сетевого оборудования. Настраивается активное и пассивное сетевое оборудование, обеспечивающее подключение ССП к глобальной сети Интернет.

Настройка подсистемы кондиционирования. Настраивается подсистема кондиционирования, обеспечивающая стабильный температурный режим в помещении ССП.

Настройка серверов и программного обеспечения серверов. Осуществляется установка и настройка операционных систем на сервера, также выполняется установка и настройка системного программного обеспечения (в том числе виртуальных машин), обеспечивающего функционирование центрального и самостоятельных информационных порталов участников сетевого взаимодействия.

Настройка подсистемы бесперебойного питания. Установка и подключение источников бесперебойного питания (ИБП) и стабилизаторов напряжения проводится до начала настройки серверов. После установки серверов происходит настройка программного обеспечения, которое взаимодействует с ИБП, обеспечивая корректное завершение работы серверов, в случае отключения электропитания.

Настройка подсистемы безопасности. Производится настройка firewall для защиты от внешних атак. Также настраиваются средства защиты от DDOS атак.

Настройка подсистемы резервного копирования информации. Производится настройка средств, обеспечивающих автоматическое резервное копирование информации. Данные средства также должны обеспечивать надежное хранение резервных копий.

Настройка подсистемы мониторинга. Производится настройка средств, мониторинг аппаратных средств ССП, а также мониторинг загруженности серверов ССП.

Размещение ресурсов центрального информационного портала. По мере разработки центрального информационного портала проводится размещение его ресурсов на ССП.

Апробация ССП. Во время апробации помимо размещения центрального портала проводится размещение одного или нескольких информационных порталов участников сетевого взаимодействия. При этом проводится мониторинг ресурсов ССП.

Внедрение ССП. Размещение всех ресурсов информационных порталов участников межсетевого взаимодействия

Описанные выше методические рекомендации учитывают положения существующей законодательной и нормативно-правовой базы РФ, в том числе:

1. Закон Российской Федерации «Об образовании»
2. Сборник нормативных и инструктивно-методических материалов (2003-2005 гг.) Министерства образования Московской области.
3. Закон о высшем и послевузовском профессиональном образовании

## Раздел 6

### «Общий банк данных»

#### **6.1 Анализ структуры, объемов, типов данных вузов СВВ**

При анализе общей совокупности данных предоставляемых в систему СВВ участниками принимается следующие критерии и принципы структурирования и систематизации информации:

1. Разделение общего информационного массива на информационные модули согласно заявленных направлений развития СВВ по каждому лоту проекта.

2. Автоматизированное/автоматическое распределение документов общего банка данных участника СВВ по информационным модулям формируемой системы с одновременным установлением распределенных взаимосвязей.

Входе анализа общей структуры данных передаваемых в систему СВВ участниками были выделены общие информационные модули:

- **Исследовательский отчет (ОТЧЕТ)** – структурированный документ включающий в себя текстовые, графические элементы, а также таблицы, графики и диаграммы в формате XML.
- **Технический проект (ПРОЕКТ)** – структурированная согласно ГОСТ совокупность разнотипных документов (текстовых, графических, таблиц, графиков) конвертируемая в формат XML.
- **Технологическая база данных (БАЗА ДАННЫХ)** – структурированный и связанный между собой набор данных описывающий характеристики заданного объекта исследования.
- **Банк инновационно-научных данных (БАНК ДАННЫХ)** – связанная совокупность разнотипных документов (текстовых, графических, таблиц, графиков, баз данных) конвертируемая в формат XML.
- **Мультимедийные инновационно-научные материалы (МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ МАТЕРИАЛЫ)** – совокупность визуальных, звуковых, анимационных документов представленная в различных форматах.

#### **Анализ структуры банка данных СГАУ**

1. Отчет «комплексный анализ и систематизация информации о центрах коллективного пользования с уникальным оборудованием»

2. Банк данных по механизмам эффективного функционирования и взаимодействия

центров коллективного пользования с уникальным оборудованием.

3. Банк данных нормативно-правовых и методических документов, регламентирующих механизмы функционирования системы центров коллективного пользования уникальным оборудованием

4. Банк данных научно-исследовательских программ и проектов на основе использования системы взаимодействующих центров коллективного пользования уникальным оборудованием.

5. Банк данных программ стажировок преподавателей, научных работников, магистров, аспирантов и докторантов в центрах коллективного пользования.

6. Мультимедийные материалы и отчеты научно-методических семинаров-совещаний по обсуждению проблем эффективного использования системы центров коллективного пользования.

### **Анализ структуры банка данных ТГУ**

- Технический проект модель формирования сетевой распределенной структуры повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов по внедрению результатов инновационных образовательных программ и применению новых образовательных технологий.

- Банк данных нормативно-методического обеспечения для функционирования сетевой распределенной структуры повышения квалификации и информационной системы сетевого взаимодействия в области повышения квалификации учреждений образования и науки.

- База данных программ повышения квалификации, разработанных вузами, внедряющими инновационные образовательные программы.

- Банк данных из 8 совместных программ повышения квалификации по приоритетным направлениям развития системы ВПО, внедрению результатов инновационных образовательных программ и применению новых образовательных технологий.

- База данных персонала обслуживающего вопросы повышения квалификации для работы в сетевой распределенной структуре повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов.

- Мультимедийные материалы и отчеты о двух рабочих семинарах по теме «Модель сетевой распределенной структуры повышения квалификации и информационной системы сетевого взаимодействия в области повышения квалификации учреждений образования и науки».

### **Анализ структуры банка данных МИЭТ**

1. Отчет «систематизация информации об отечественном опыте функционирования

технологических кластеров на базе вузов, внедряющих инновационные образовательные программы».

2. Технический проект модели сетевого функционирования технологических кластеров на базе вузов, внедряющих инновационные образовательные программы

3. Мультимедийные материалы и отчет по теме “Перспективы и направления консолидации технологических кластеров в образовательной деятельности”.

4. Технический проект «учет и анализ затрат по обеспечению функционирования сети технологических кластеров на базе вузов, внедряющих инновационные образовательные программы»

5. База данных нормативных документов для обеспечения взаимодействия и функционирования технологических кластеров на базе вузов, внедряющих инновационные образовательные программы

Выработка принципов и механизмов построения информационных взаимосвязей создаваемой совокупности баз данных вузов.

В качестве основного принципа построения информационных взаимосвязей в рамках данного проекта используется информационный обмен через ядро базы сетевого взаимодействия вузов (**ЯБСВВ**), которое по своему внутреннему устройству представляет мультибазу.

В свою очередь ЯБСВВ состоит из 8-ми информационных баз при этом для сетевого взаимодействия и обмена информацией непосредственно между вузами используются следующие базы:

Для автоматического обмена:

- Распределенная сетевая база - «объединенная база знаний ИП»

Для автоматизированного обмена:

- Центральная база - «База сервисов»
- Центральная база - «База метаданных»

## 6.2 Структура взаимосвязей сетевого взаимодействия вузов

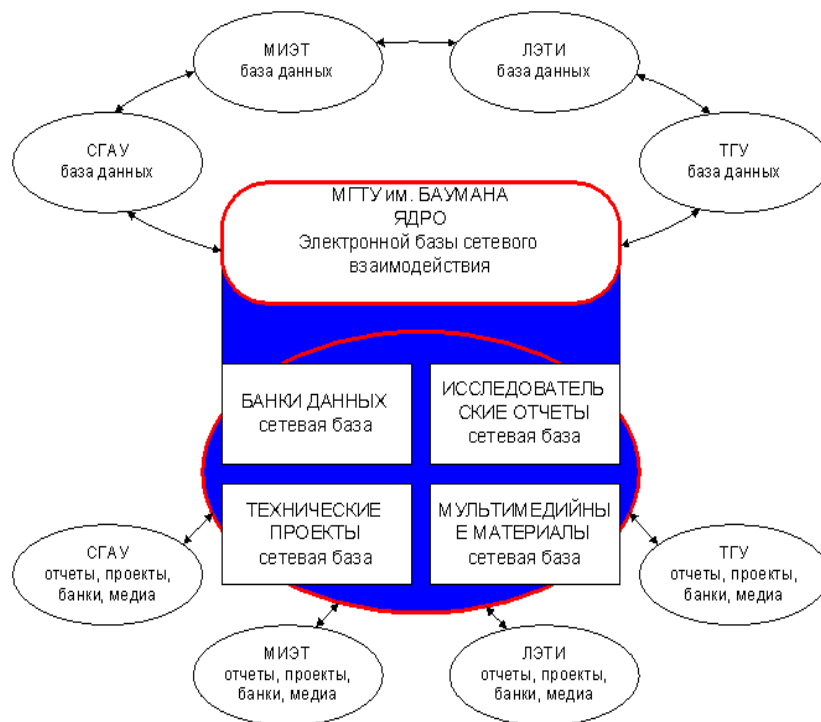
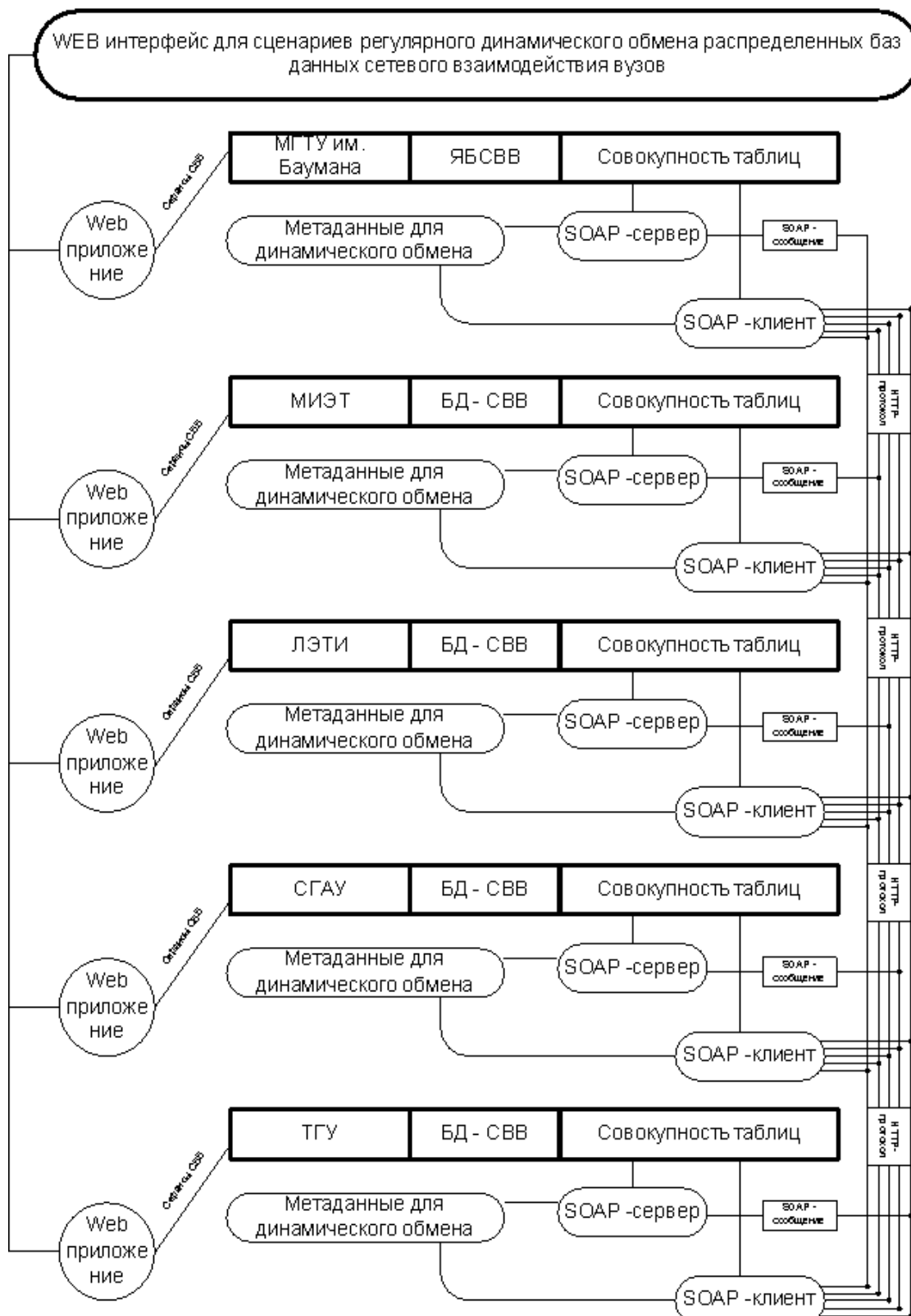


Рис. 6.1

Анализ принципов взаимосвязей создаваемой совокупности баз данных вузов показал, что имея общие черты в конечном итоге взаимосвязи зависят от типа информационного модуля используемого в обмене информацией. Таким образом было принято решение разработать и принять следующие основные принципы для использования во взаимодействии информационных модулей конкретного типа.

**1. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля баз данных:**

**Схема сетевого взаимодействия для баз данных вузов**



**Рис. 6.2 (web-версия)**

- Использование центрального ядра базы системы для установления взаимосвязей. При взаимодействии на уровне баз данных информационный обмен происходит в распределенной среде в динамическом режиме. Все базы обмениваются информацией между собой и являются идентичными права на изменение информационного содержания у всех базы равны.
- Выбор протокола передачи данных для обновления информации в распределенной базе. Базовым протоколом передачи обмена данными между информационными системами вузов – участников сетевого взаимодействия выбран протокол SOAP. Причины выбора протокола SOAP описаны в методических рекомендациях по разработке информационных взаимосвязей. Здесь следует добавить, что протокол SOAP одинаково хорошо подходит для обмена данными между разноформатными информационными системами, как в динамическом режиме обмена данными, так и в режиме обмена данными по запросу. Используемые стандарты XML 1.0, XML Scheme 1.0, SOAP 1.2
- Выбор формата хранения информации для разнотипных данных в системе. Все документы, форматы которых допускают преобразование в формат OpenDocument (ODF), при поступлении в систему будут автоматически преобразовываться в ODF и храниться в базе данных в этом формате. Параллельно с форматом OpenDocument планируется организовать хранение документов в оригинальном формате (в том формате, в котором были созданы документы). Документы, не допускающие преобразование в ODF, будут храниться только в оригинальном формате (в частности мультимедийные материалы). Для описания метаданных использовались технологии, базирующиеся на XML. В соответствии с методическими рекомендациями был выработан стандарт описания метаданных. При разработке стандарта описания метаданных посредством XML учитывались следующие требования:
  - согласованный стиль тэгов;
  - непротиворечивые соглашения об именовании;
  - совместимые определения тэгов;
  - управление XML-объектами для их последующего повторного использования;
  - инструменты для динамической проверки DTD и схем;
  - документированные наборы кодов;
  - четко заданные пространства имен бизнес-модели.
- Создание единого центра администрирования обменом. В данном проекте создан модуль управления обменом данными, который носит название единого центра управления обменом данными. Главная цель данного центра: централизация управления информационным взаимодействием вузов. Задачи и функции единого центра:

- регистрация информационных систем вузов – участников сетевого взаимодействия;
  - обеспечение безопасности при обмене данными;
  - определение типов данных, участвующих в обмене;
  - определение состава данных, участвующих в обмене;
  - мониторинг обмена данными между вузами;
  - ведение статистики обмена данными.
- Создание приоритетов и уровней доступа к информации обмена. Создание приоритетов и уровней доступа является одной из функций единого центра администрирования обменом. Однако эта функция вынесена в отдельный пункт в силу ее важности. Информационные системы вузов – участников проектов могут загружать в центральную базу информацию в разделы, связанные с проектами, в которых участвуют вузы. Для этого в едином центре управления обменом задаются соответствующие полномочия. При этом получение информации выполняется в соответствии с назначенными в едином центра правами.

## 2. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля банков данных:

### Схема сетевого взаимодействия для банков данных

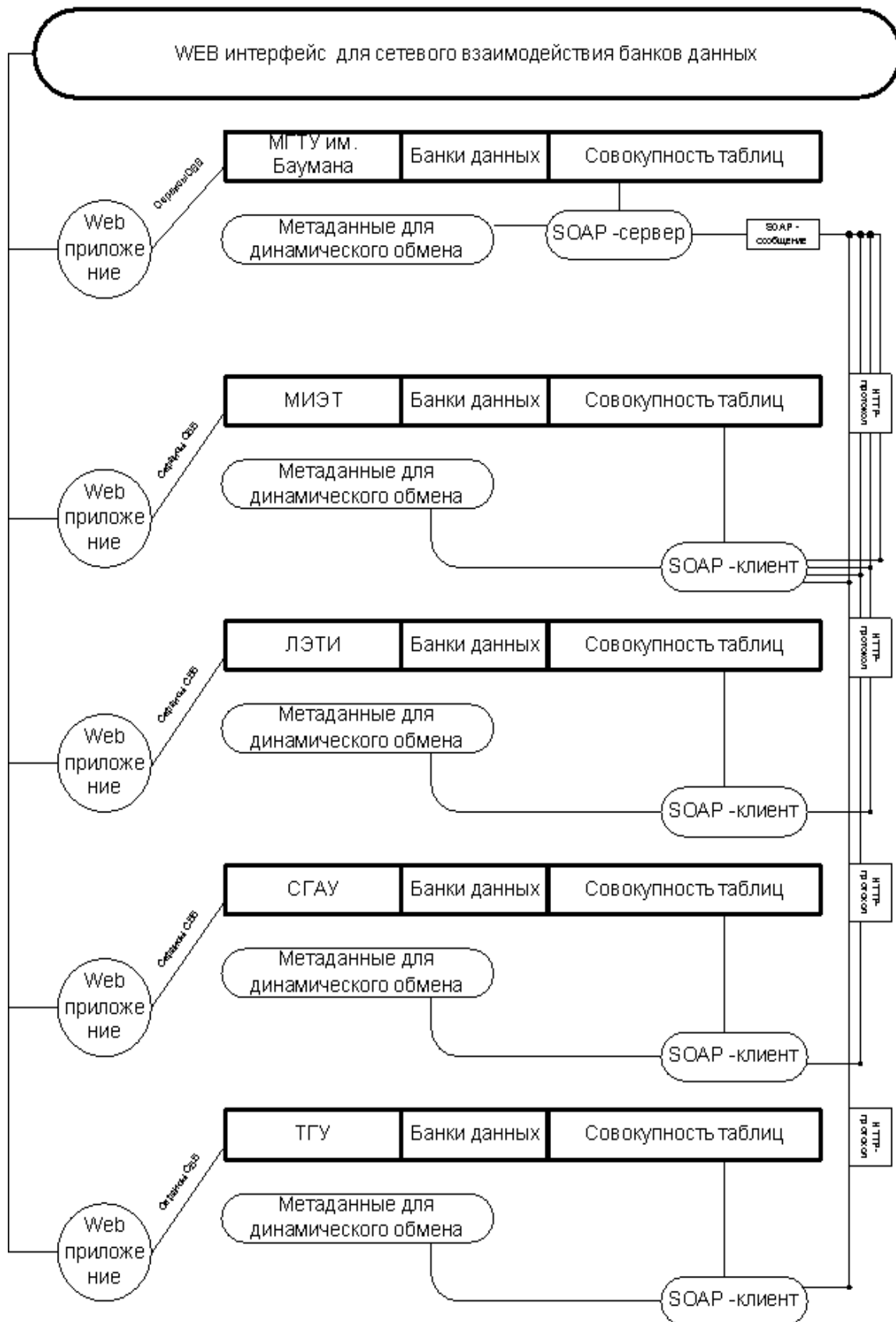


Рис. 6.3 (web-версия)

- Использование центрального ядра базы системы для установления взаимосвязей. При взаимодействии на уровне банков данных информационный обмен происходит посредством передачи информации от вузов в отдельную центральную базу банков данных. Передача информации в базу происходит в автоматизированном режиме через специализированный web-интерфейс.
- Выбор протокола передачи данных для обновления информации в распределенной базе. Базовым протоколом передачи обмена данными между информационными системами вузов – участников сетевого взаимодействия выбран протокол HTTP. Причины выбора протокола HTTP описаны в методических рекомендациях по разработке информационных взаимосвязей.
- Выбор формата хранения информации для разнотипных данных в системе. Все документы, форматы которых допускают преобразование в формат OpenDocument (ODF), при поступлении в систему будут автоматически преобразовываться в ODF и храниться в базе данных в этом формате. Параллельно с форматом OpenDocument планируется организовать хранение документов в оригинальном формате (в том формате, в котором были созданы документы).
- Документы, не допускающие преобразование в ODF, будут храниться только в оригинальном формате (в частности мультимедийные материалы). Для описания метаданных использовались технологии, базирующиеся на XML. В соответствии с методическими рекомендациями был выработан стандарт описания метаданных. При разработке стандарта описания метаданных посредством XML учитывались следующие требования:
  - согласованный стиль тэгов;
  - непротиворечивые соглашения об именовании;
  - совместимые определения тэгов;
  - управление XML-объектами для их последующего повторного использования;
  - инструменты для динамической проверки DTD и схем;
  - документированные наборы кодов;
  - четко заданные пространства имен бизнес-модели.
- Создание единого центра администрирования обменом. В данном проекте создан модуль управления обменом данными, который носит название единого центра управления обменом данными. Главная цель данного центра: централизация управления информационным взаимодействием вузов. Задачи и функции единого центра:
  - регистрация информационных систем вузов – участников сетевого взаимодействия;
  - обеспечение безопасности при обмене данными;

- определение типов данных, участвующих в обмене;
- определение состава данных, участвующих в обмене;
- мониторинг обмена данными между вузами;
- ведение статистики обмена данными.

### 3. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля отчетов:

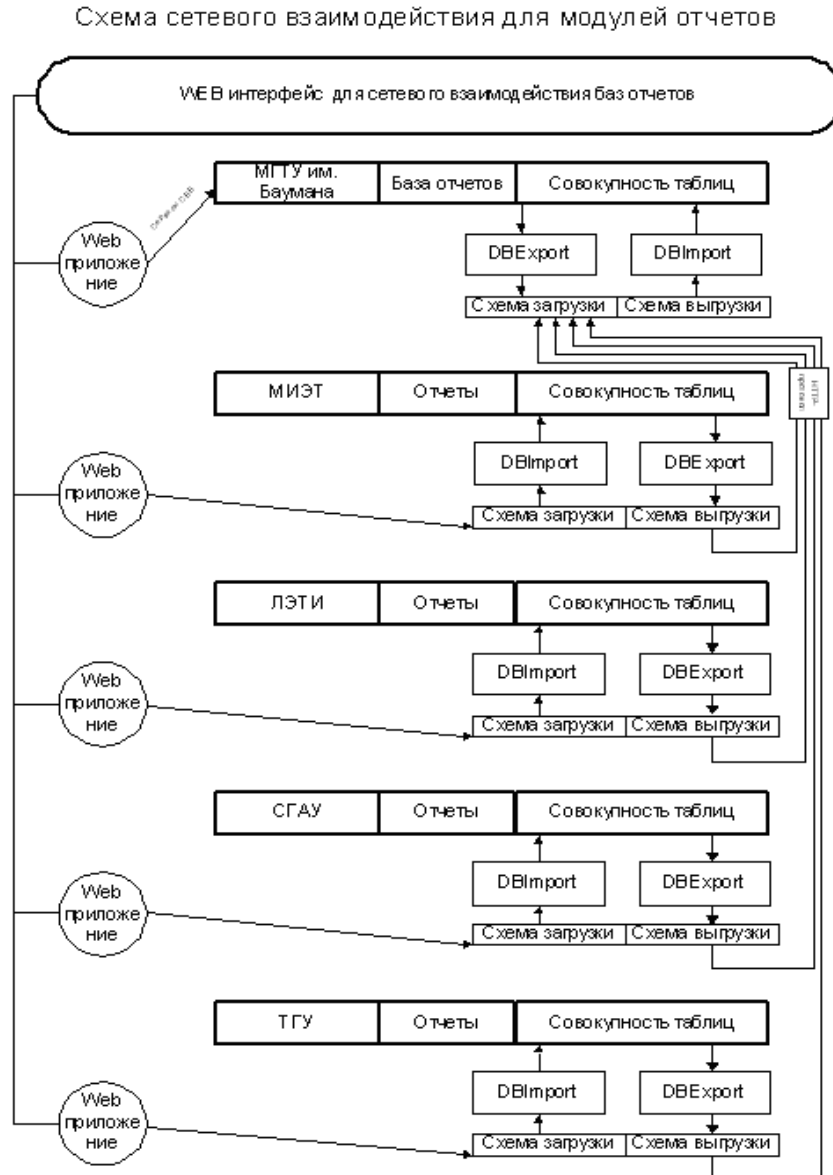


Рис. 6.4 ([web-версия](#))

- Использование центрального ядра базы системы для установления взаимосвязей. При взаимодействии на уровне модулей отчетов информационный обмен происходит посредством передачи информации от вузов в отдельную центральную базу отчетов. Передача информации в базу происходит в автоматизированном режиме через специализированный web-интерфейс.
- Выбор протокола передачи данных для обновления информации в распределенной базе. Базовым протоколом передачи обмена данными между информационными системами вузов – участников сетевого взаимодействия выбран протокол HTTP. Причины выбора протокола HTTP описаны в методических рекомендациях по разработке информационных взаимосвязей.
- Выбор формата хранения информации для разнотипных данных в базе отчетов. Все документы, форматы которых допускают преобразование в формат OpenDocument (ODF), при поступлении в систему будут автоматически преобразовываться в ODF и храниться в базе данных в этом формате. Параллельно с форматом OpenDocument планируется организовать хранение документов в оригинальном формате (в том формате, в котором были созданы документы). Документы, не допускающие преобразование в ODF, будут храниться только в оригинальном формате (в частности мультимедийные материалы). Для описания метаданных использовались технологии, базирующиеся на XML. В соответствии с методическими рекомендациями был выработан стандарт описания метаданных. При разработке стандарта описания метаданных посредством XML учитывались следующие требования:
  - согласованный стиль тэгов;
  - непротиворечивые соглашения об именовании;
  - совместимые определения тэгов;
  - управление XML-объектами для их последующего повторного использования;
  - инструменты для динамической проверки DTD и схем;
  - документированные наборы кодов;
  - четко заданные пространства имен бизнес-модели.
- Создание единого центра администрирования обменом в базе отчетов. В данном проекте создан модуль управления обменом данными, который носит название единого центра управления обменом данными. Главная цель данного центра: централизация управления информационным взаимодействием вузов. Задачи и функции единого центра:
  - регистрация информационных систем вузов – участников сетевого взаимодействия;
  - обеспечение безопасности при обмене данными;

- определение типов данных, участвующих в обмене;
- определение состава данных, участвующих в обмене;
- мониторинг обмена данными между вузами;
- ведение статистики обмена данными.

#### 4. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля проектов:

Схема сетевого взаимодействия для модулей проектов

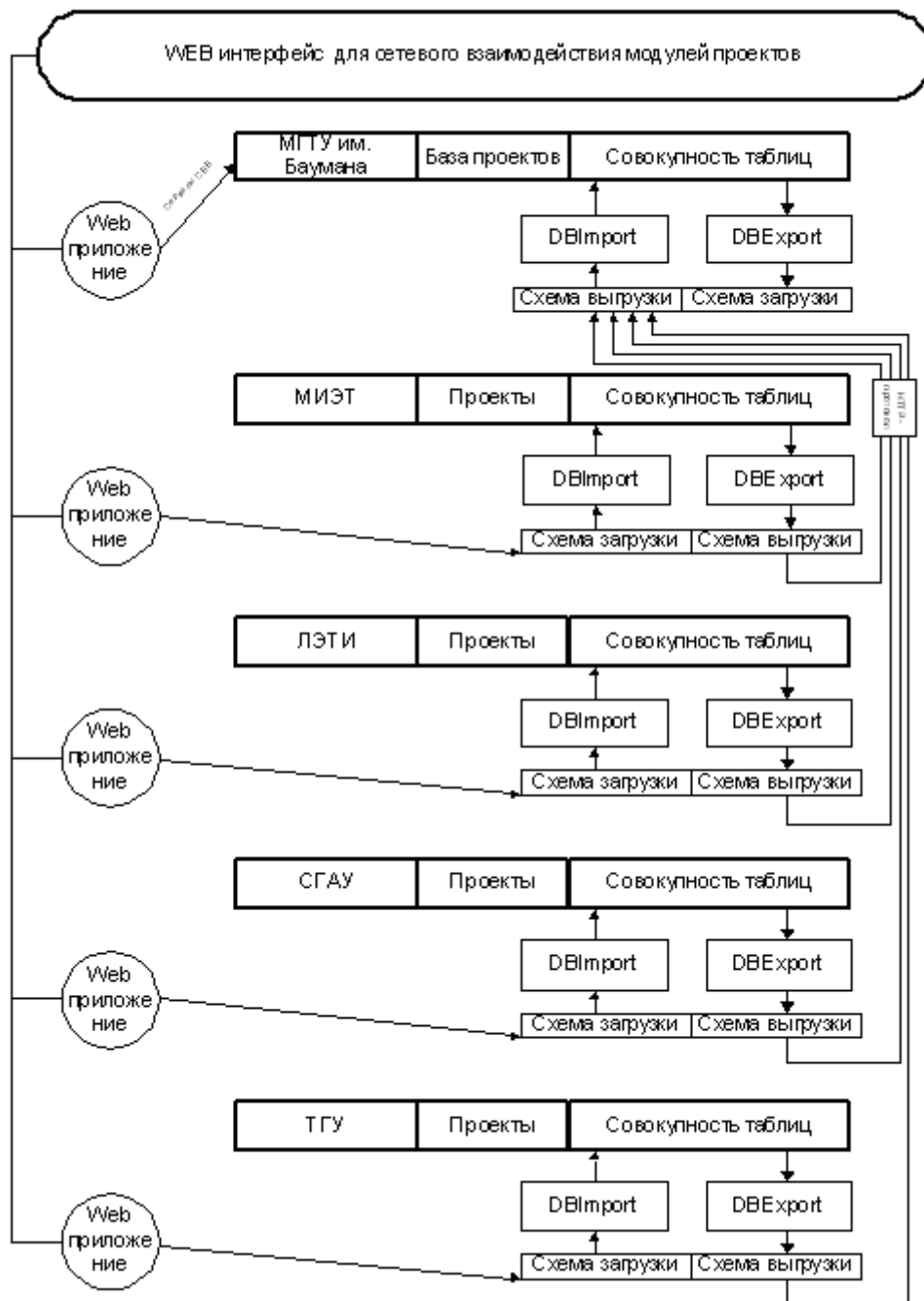


Рис. 6.5 (web-версия)

- Использование центрального ядра базы системы для установления взаимосвязей. При взаимодействии на уровне модулей проектов информационный обмен происходит посредством передачи информации от вузов в отдельную центральную базу проектов. Передача информации в базу происходит в автоматизированном режиме через специализированный web-интерфейс.
- Выбор протокола передачи данных для обновления информации в базе проектов. Базовым протоколом передачи обмена данными между информационными системами вузов – участников сетевого взаимодействия выбран протокол HTTP. Причины выбора протокола HTTP описаны в методических рекомендациях по разработке информационных взаимосвязей.
- Выбор формата хранения информации для разнотипных данных в базе проектов. Все документы, форматы которых допускают преобразование в формат OpenDocument (ODF), при поступлении в систему будут автоматически преобразовываться в ODF и храниться в базе данных в этом формате. Параллельно с форматом OpenDocument планируется организовать хранение документов в оригинальном формате (в том формате, в котором были созданы документы).

Документы, не допускающие преобразование в ODF, будут храниться только в оригинальном формате (в частности мультимедийные материалы). Для описания метаданных использовались технологии, базирующиеся на XML. В соответствии с методическими рекомендациями был выработан стандарт описания метаданных. При разработке стандарта описания метаданных посредством XML учитывались следующие требования:

- согласованный стиль тэгов;
  - непротиворечивые соглашения об именовании;
  - совместимые определения тэгов;
  - управление XML-объектами для их последующего повторного использования;
  - инструменты для динамической проверки DTD и схем;
  - документированные наборы кодов;
  - четко заданные пространства имен бизнес-модели.
- Создание единого центра администрирования обменом в базе проектов. В данном проекте создан модуль управления обменом данными, который носит название единого центра управления обменом данными. Главная цель данного центра: централизация управления информационным взаимодействием вузов. Задачи и функции единого центра:
    - регистрация информационных систем вузов – участников сетевого взаимодействия;
    - обеспечение безопасности при обмене данными;

- определение типов данных, участвующих в обмене;
- определение состава данных, участвующих в обмене;
- мониторинг обмена данными между вузами;
- ведение статистики обмена данными.

## 5. Основные принципы построения информационных взаимосвязей для модуля мультимедийных материалов:

Схема сетевого взаимодействия для модулей мультимедийных материалов

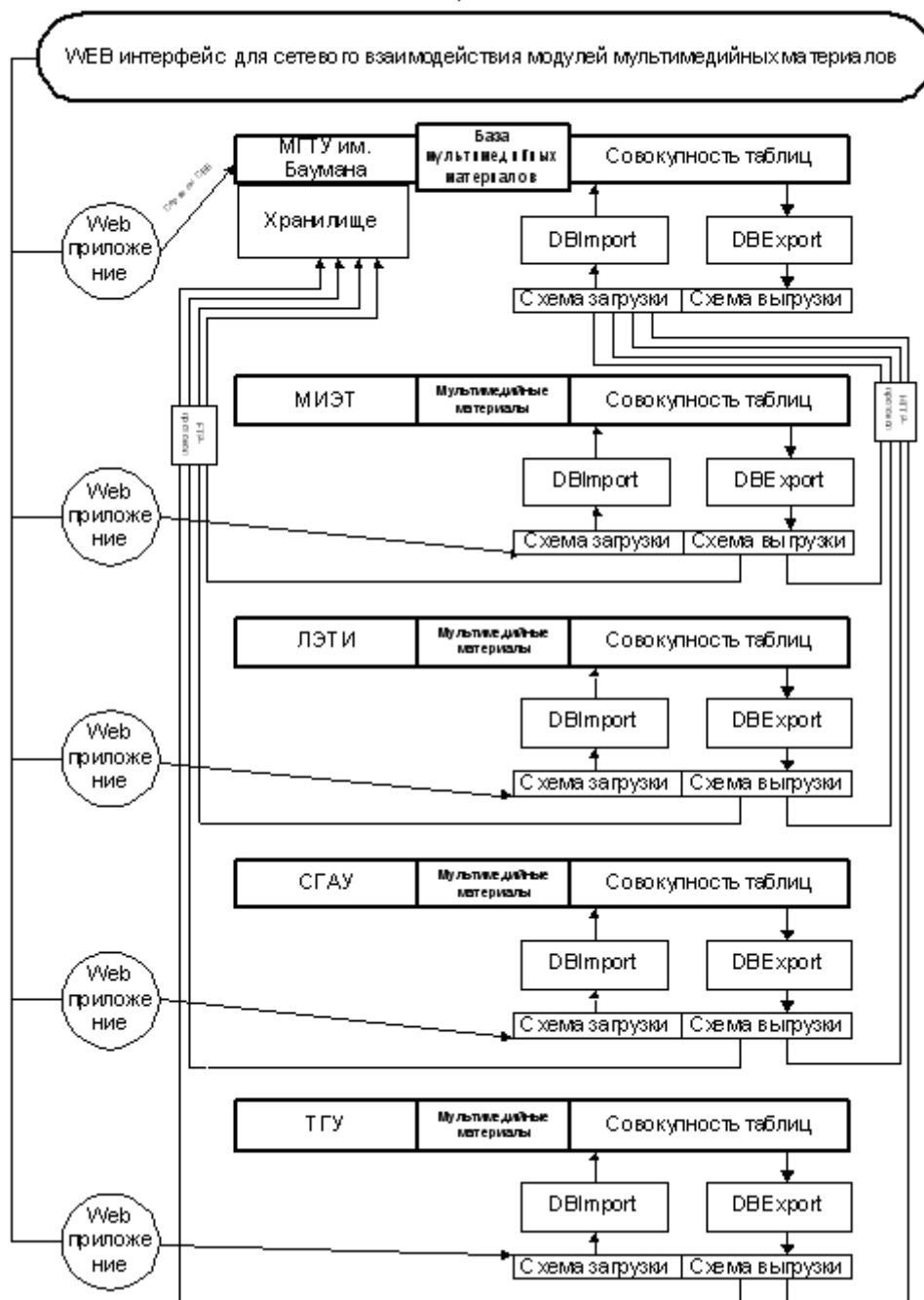


Рис. 6.6 (web-версия)

- Использование центрального ядра базы системы для установления взаимосвязей. При взаимодействии на уровне модулей мультимедийных материалов информационный обмен происходит посредством передачи информации от вузов в отдельную центральную базу мультимедийных материалов. При этом сами материалы хранятся в специальном хранилище в базе хранятся описание материалов и электронные ссылки с указанием места в хранилище. Передача информации в базу происходит в

автоматизированном режиме через специализированный web-интерфейс.

- Выбор протокола передачи данных для обновления информации в базе проектов. Базовым протоколом передачи обмена данными между информационными системами вузов – участников сетевого взаимодействия выбран протокол HTTP, FTP. Причины выбора протокола HTTP, FTP описаны в методических рекомендациях по разработке информационных взаимосвязей. Выбор формата хранения информации для разнотипных данных в базе проектов. Форматы представления информации в данном модуле жестко не заданы.
- Создание единого центра администрирования обменом в базе проектов. В данном проекте создан модуль управления обменом данными, который носит название единого центра управления обменом данными. Главная цель данного центра: централизация управления информационным взаимодействием вузов.

Задачи и функции единого центра:

- регистрация информационных систем вузов – участников сетевого взаимодействия;
- обеспечение безопасности при обмене данными;
- определение типов данных, участвующих в обмене;
- определение состава данных, участвующих в обмене;
- мониторинг обмена данными между вузами;
- ведение статистики обмена данными.

### **6.3 Анализ возможностей и путей автоматизации процессов сбора, обработки и представления информации в центральной базе среды распределенной совокупности баз данных**

Предполагается, что каждая из информационных систем вузов – участников сетевого взаимодействия имеет внутреннее хранилище (например, базу данных). Связь между системами осуществляется по принципу "точка-точка" через канал передачи: отправитель экспортирует внутренние данные в формат, а получатель импортирует данные из формата в свое внутреннее хранилище. В этом случае данные находятся в родном формате системы, к которой обращаются по запросу и каждая из запрашивающих клиентских SOAP-программ имеет доступ только к метаданным, но не к методам извлечения этих данных. Методы извлечения нужных данных, определяемых в метаописаниях, реализуют специальные программные компоненты Plug-Ins, написанные средствами той системы, к которой обращаются по запросу. Plug-Ins должны уметь извлекать данные и формировать документ в соответствии с форматом передачи данных. Для этого plug-ins должны реализовывать в полном объеме интерфейсы взаимодействия с SOAP-сервером обмена и снабжаться необходимыми библиотеками для непосредственного доступа к источнику данных. В свою очередь SOAP-сервер должен реализовывать механизм взаимодействия с клиентами посредством SOAP-сообщений, в соответствии с разрабатываемой спецификацией.

- Разработка спецификации обмена данными. В данном проекте предложено унифицированное решение, которое базируется на едином представлении документа. Необходимое требование - на всех этапах жизненного цикла работа с документом ведётся единообразно. Это позволяет выделить часто встречающиеся преобразования для повторного использования в других информационных системах.

Для того, чтобы разнородные системы могли динамически обмениваться информацией, спецификация предусматривает разработку форматов двух типов универсальных документов:

- Формат документа, являющегося сообщением, передаваемым от одной системы к другой (Схема описания сообщений).
- Формат документа, описывающий хранящиеся на данной системе ресурсы.

При этом в схему документа, описывающего сообщения обмена была импортирована схема, описывающая хранящиеся в системе ресурсы.

Это обосновывается тем, что желательно:

- Избежать дублирования при хранении схем;
- Хранить метаописания каждого из предоставляемых ресурсов совместно со списком всех ресурсов системы, для более эффективного управления списком.

#### **Схема описания сообщений**

Разработанная спецификация предусматривает использование команд для управления системами. На каждой из систем, команды обрабатываются SOAP-сервером, принявшим

SOAP-сообщение. SOAP - сервер, получивший команду, вызывает методы своего собственного разработанного соответствующего native plug-in, в соответствии с разработанными интерфейсами взаимодействия между SOAP - сервером и native plug-ins. Структура схемы единого документа обмена между системами сообщений приведена на рисунке.

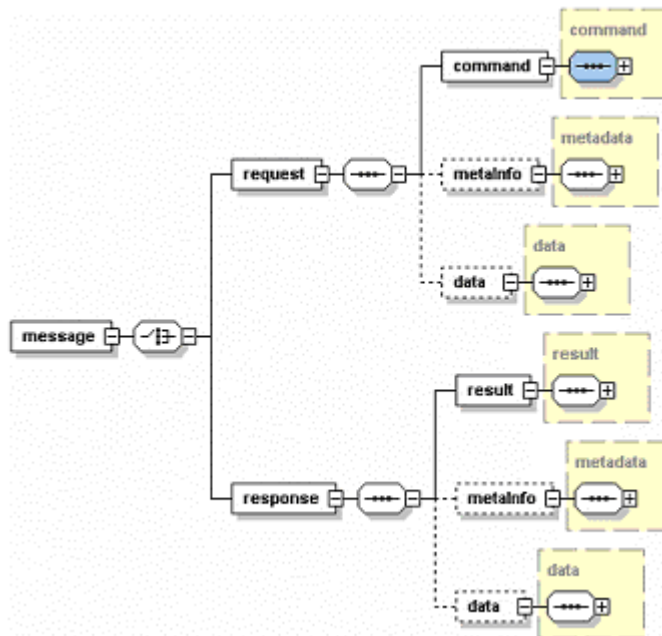


Рис. 6.7

### Схема описания метаданных предоставляемого ресурса

Данная схема описывает предоставляемый для обмена ресурс. При передаче данных между системами необходимо передавать также и метаописания сущностей и атрибутов, которым соответствуют данные, для того чтобы соответствующий plug-in на принимающей системе мог загрузить принятые данные в источник данных и, при необходимости обновить данные в списке предоставляемых ресурсов. На текущий момент спецификация не предусматривает создания средств для автоматической генерации метаописания конкретного ресурса.

Данная схема (см. рис. ниже) описывает документ, хранящий список имеющихся в системе ресурсов.

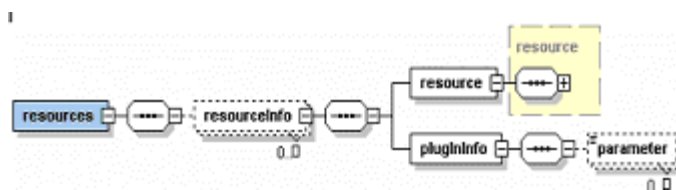


Рис. 6.8

Схема списка имеющихся в системе ресурсов для обмена.

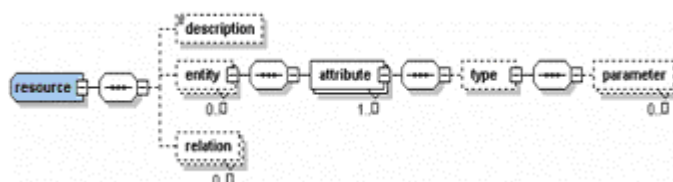


Рис. 6.9

## Требования к SOAP-серверу

Реализуемый в рамках данного проекта программный продукт типа Soap-сервер, соответствует стандарту обмена данными, в соответствии с разработанной спецификацией. SOAP-сервер в любой информационной системе должен обеспечивать:

1. Доступ по протоколу HTTP/HTTPS;
2. Обработку сообщений, описываемых в спецификации на сообщения обмена между системами;
3. Хранение и предоставление в формате, определенном в данной спецификации, метаописаний предоставляемых ресурсов;
4. Механизм взаимодействия с native plug-ins при необходимости получения или загрузки данных.

Обеспечение доступа по протоколу HTTP/HTTPS. Данная спецификация определяет использование программных средств, реализующих SOAP-спецификацию (любая реализация SOAP Implementation, основанная на спецификации SOAP 1.2, например Apache Soap, или Microsoft Soap Toolkit);

## Взаимодействие с native plug-ins

SOAP-сервер обеспечивает работу с plug-in, соответствующим требуемому метаописанию ресурса. Для этого в списке метаописаний ресурсов включен элемент pluginInfo, описывающий параметры работы с plug-in. Логика обработки параметров должен реализовывать SOAP-сервер. Например, если SOAP-сервер и plug-in взаимодействуют в соответствии с технологией COM (Component Object Model), то параметры будут содержать уникальный идентификатор COM-объекта, реализующего plug-in и другую необходимую информацию.

## Требования к Plug-Ins

В рамках данного проекта была разработана спецификация Plug-Ins. В спецификации Plug-Ins определены как специальные программные компоненты, написанные средствами той системы, к которой обращаются по запросу. Plug-Ins умеют извлекать данные и формировать

документ в соответствии с форматом передачи данных. Для этого plug-ins реализуют в полном объеме интерфейсы взаимодействия с SOAP-сервером обмена и снабжаются необходимыми библиотеками для непосредственного доступа к источнику данных. Интерфейсы взаимодействия Plug-Ins с SOAP-сервером определяются в терминах любой объектной реализации. Возможны несколько реализаций SOAP-серверов, отвечающих данной спецификации, для различных программно-технологических платформ.

Разрабатываемые plug-ins удовлетворяют следующим требованиям:

1. Учитывать особенности источника данных, с которым он работает (параметры подключения, синтаксис языка общения с источником и др.);
2. Уметь работать с метаописаниями ресурсов (создавать структуры в источнике данных по метаописаниям, загружать данные);
3. Формировать XML-документ с данными, содержащий метаописания данных ресурса, в соответствии с разрабатываемой спецификацией;
4. Полностью реализовывать интерфейс взаимодействия с SOAP-сервером.