

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Факультет математики и информатики  
Кафедра информационных и управляющих систем  
Направление подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика  
Профиль: Электронный бизнес

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: Разработка информационной системы для научно-образовательного центра ФГБОУ ВО «АмГУ»

Исполнитель  
студент группы 256-об

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

А.С. Дульская

Руководитель  
доцент, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

С.Г. Самохвалова

Консультант  
по экономической части  
доцент, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

С.А. Гусев

Нормоконтроль  
инженер кафедры

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

В.В. Романико

Благовещенск 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Факультет математики и информатики  
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

### ЗАДАНИЕ

К бакалаврской работе студента Дульской Алины Сергеевны

1. Тема бакалаврской работы: Разработка информационной системы для научно-образовательного центра ФГБОУ ВО «АмГУ»

(утверждена приказом от 03.06.16 № 1215-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к бакалаврской работе: отчет по практике, специальная литература, нормативные документы.

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов): анализ предметной области, анализ бизнес-процессов, организационная структура, проектирование базы данных, техническое задание, расчет экономической эффективности.

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.) техническое задание, схема организационной структуры, экранные формы, диаграмма IDEF0

6. Консультанты по бакалаврской работе (с указанием относящихся к ним разделов) консультант по экономической части доцент, канд. техн. наук С.А. Гусев.

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель бакалаврской работы: доцент, канд. техн. наук С.Г. Самохвалова.

Задание принял к исполнению: \_\_\_\_\_

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 62 с., 38 рисунков, 17 таблиц, 3 приложения, 29 источников.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, БИЗНЕС-ПРОЦЕСС, БАЗА ДАННЫХ, НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР, ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность информационных, технических, программных, организационных и других средств, а также персонала, предназначенная для сбора, обработки, хранения и выдачи информации.

Объектом исследования бакалаврской работы стала деятельность научно-образовательного центра, который входит в Амурский государственный университет в качестве структурного подразделения.

Целью работы является проектирование web-сайта на основе использования современных информационных технологий.

Спроектированная информационная система должна позволить не только просматривать данные, но также выполнять с ними такие действия, как редактирование, удаление и сохранение в базе данных.

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей бакалаврской работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД	Основные надписи
ГОСТ 2.105-95 ЕСКД	Общие требования к текстовым докумен-там
ГОСТ 2.111-68 ЕСКД	Нормоконтроль
ГОСТ 7.1-2003	Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления
ГОСТ 19.201-78 ЕСПД	Техническое задание. Требования к со-держанию и оформлению
ГОСТ 19.401-78 ЕСПД	Текст программы. Требования к содержа-нию и оформлению
ГОСТ 24.206-80	Требования к содержанию документов по техническому обеспечению
ГОСТ 24.207-80	Требования к содержанию документов по программному обеспечению
ГОСТ 24.209-80	Требования к содержанию документов по организационному обеспечению
ГОСТ 24.210-80	Требования к содержанию документов по функциональной части

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

АмГУ – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурский государственный университет»;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

БД – база данных;

ИС – информационная система;

НОЦ – научно-образовательный центр ФГБОУ ВО «АмГУ»;

ОМКПЭ – лаборатория обработки материалов концентрированными потоками энергии;

ОС – операционная система;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РФФИ – российский фонд фундаментальных исследований;

СКБ – студенческо-конструкторское бюро;

СУБД – система управления базами данных;

ТК РФ – трудовой кодекс Российской Федерации;

IDEF0 – (Integrated DEFinition 0) функциональная диаграмма;

DFD – (Data Flow Diagrams) диаграмма потоков данных;

PDF – (Portable Document Format) формат электронных документов;

PHP – (Personal Home Pages) инструмент для создания веб-страниц;

HTML – (HyperText Markup Language) стандартный язык разметки;

CGI – (Common Gateway Interface) стандарт интерфейса для связи внешней программы с веб-сервером;

CSS – (Cascading Style Sheets) каскадные таблицы стилей;

ERD – (Entity-Relationship Model) модель сущность-связь;

SQL – (Structured Query Language) структурированный язык запросов;

XHTML – (Extensible Hypertext Markup Language) расширяемый язык гипертекстовой разметки;

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Анализ объекта исследования	10
1.1 Общие сведения о предметной области научно-образовательного центра	10
1.2 Анализ деятельности научно-образовательного центра	10
1.2.1 Общие сведения о структурном подразделении	10
1.2.2 Цели, задачи и функции деятельности подразделения	11
1.2.3 Анализ организационной структуры подразделения	13
1.2.4 Анализ внутреннего и внешнего документооборота подразделения	15
1.2.5 Анализ бизнес-процессов центра	17
1.3 Построение функциональной модели информационной системы	20
1.4 Основные экономические показатели подразделения	24
1.5 Характеристика состояния рыночной среды	26
2 Проектирование информационной системы	28
2.1 Цели и задачи проектирования	28
2.2 Выбор среды разработки и программных продуктов	29
2.3 Проектирование базы данных	31
2.3.1 Инфологическое проектирование	31
2.3.2 Логическое проектирование	35
2.3.3 Физическое проектирование	41
2.4 Реализация информационной системы	45
3 Расчет экономической эффективности проекта	51
3.1 Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности	51
3.2 Расчет показателей эффективности	52
Заключение	58

Библиографический список	60
Приложение А Организационная структура АмГУ	63
Приложение Б Техническое задание на проектирование	64
Приложение В Физическая модель базы данных	77

## ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии все больше входят в жизнь человека. Успех многих предприятий зависит не только от организационно-управленческих способностей руководителя и от четкого взаимодействия всех его подразделений, но и от слаженной работы информационных технологий.

В настоящий момент информационные технологии составляют тот «фундамент», который необходим для работы какого-либо образовательного учреждения. Информационные разработки значительно повышают эффективность научных и образовательных работ за счет:

- упрощения и ускорения процессов обработки, передачи и предоставления информации;
- обеспечение точности и качества решаемых задач;
- возможности реализации ранее не решаемых задач;
- сокращение сроков разработки, трудоемкости и стоимости научно-исследовательских работ.

Активно развиваются сетевые технологии, обеспечивающие взаимодействие человека с Интернетом. Одним из составляющих глобальной сети являются сайты, обеспечивающие не только информационные функции, но и функции по работе с клиентами.

В сентябре 2008 года приказом ректора было создано структурное подразделение университета «Научно-образовательный центр». Центр был создан с целью координации, обеспечения и проведения фундаментальных и прикладных исследований и работ, создание научной и образовательной базы ФГБОУ ВО «АмГУ» в области естественных наук, реализация результатов научно-исследовательской деятельности, оказание различных видов наукоемких и образовательных услуг, выполнение работ по профилю научных направлений деятельности центра по договорам с заказчиками работ и потребителями услуг.

Проблема научно-образовательного центра состоит в недоступности полной информации о центре широкому кругу пользователей сети Интернет. Сайт



представляет собой визитную карточку, содержащую полную информации об организации. В настоящий момент научно-образовательному центру отведена отдельная страница сайта Амурского государственного университета. Однако информация, предоставленная на сайте образовательного учреждения, не отображает все сферы деятельности центра, в том числе и информация об услугах на коммерческой основе.

Для решения данной проблемы предлагается разработка информационной системы научно-образовательного центра Амурского государственного университета на основе web-технологий. Сайт научно-образовательного центра будет содержать информацию о центре, о входящих в его состав лабораториях, о предоставляемых услугах, партнерах, расписание занятий в рамках центра, поддерживать рассылку информационных сообщений, а также содержать web-форум для общения посетителей web-сайта.

Объектом исследования является научно-образовательный центр, который входит в Амурский государственный университет в качестве структурного подразделения.

Целью бакалаврской работы является проектирование web-сайта на основе использования современных информационных технологий. Основной задачей проектирование следует считать повышение объема предоставляемых услуг и привлечение новых партнеров.

В рамках сформулированной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать предметную область;
- проанализировать основные показатели предприятия;
- провести анализ бизнес-процессов организации;
- произвести выбор среды разработки;
- разработать проект информационной системы.

## 1 АНАЛИЗ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

### **1.1 Общие сведения о предметной области научно-образовательного центра АмГУ**

Научно-образовательный центр является структурным подразделением федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Амурский Государственный университет», осуществляющее проведение исследований по направлениям космического материаловедения, композитных диэлектрических материалов, физики поверхности, координационных соединений, обработки материалов концентрированными потоками энергии, моделирования, обработки информации и управления, радиоэлектроники, механики и робототехники, а также подготовку кадров высшей научной квалификации.

НОЦ формирует научные, научно-образовательные, инновационные и финансовые планы своей деятельности, исходя из перспектив развития научных направлений НОЦ, самостоятельно организуя выполнение своих планов и отчитывается за результаты своей деятельности перед заказчиками и руководящими органами АмГУ.

### **1.2 Анализ деятельности научно-образовательного центра АмГУ**

Анализ деятельности предприятия играет важную роль в управлении организацией, увеличении эффективности её деятельности, а также в формировании финансового состояния.

С помощью анализа деятельности определяется рациональность и результативность распределения ресурсов (трудовых, материальных, финансовых), повышение научной и экономической обоснованности бизнес-процессов и нормативов, выявляются внутренние резервы, оцениваются результаты деятельности предприятия, разрабатываются стратегии его дальнейшего развития.

#### **1.2.1 Общие сведения о структурном подразделении**

НОЦ – структурное подразделение АмГУ, создан в соответствии с приказом ректора от 29.09.2008 №56-ш. НОЦ не является юридически лицом.

НОЦ в своей работе руководствуется действующим законодательством РФ, нормативными правовыми актами Министерства образования и науки РФ, Уставом АмГУ, приказом ректора, Политикой в области качества АмГУ, Правилами внутреннего трудового распорядка АмГУ, правилами по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, также Положением о научно-образовательном центре и иными локальными нормативными актами АмГУ.

НОЦ осуществляет научную и научно-образовательную деятельность в строгом соответствии с утвержденными в установленном порядке научными программами и тематическими планами проведения работ.

Образовательную деятельность НОЦ осуществляет во взаимодействии с кафедрами и другими структурными подразделениями АмГУ в рамках учебных планов, самостоятельно и ответственно формирует дополнительные программы подготовки высококвалифицированных специалистов в рамках магистратуры и аспирантуры, осуществляет послевузовскую подготовку специалистов высшей квалификации по направлениям своей деятельности.

НОЦ имеет право организовывать заключение договоров по направлению деятельности АмГУ с юридическими и физическими лицами, как на территории РФ, так и за рубежом.

#### 1.2.2 Цели, задачи и функции деятельности подразделения

В соответствии с Положением о научно-образовательном центре целями НОЦ являются:

– координация, обеспечение и проведение фундаментальных и прикладных исследований и работ, создание научной и образовательной базы АмГУ в области естественных наук (физика, химия, геология и др.), реализация результатов научно-исследовательской деятельности;

– оказание различных видов наукоемких и образовательных услуг, выполнение работ по профилю научных направлений деятельности НОЦ по договорам с заказчиками работ и потребителями услуг.

– организация и проведение научно-образовательной и инновационной и международной деятельности совместно с факультетами и другими структурными подразделениями АмГУ;

В соответствии с поставленными целями руководством НОЦ были выдвинуты следующие задачи:

– организация, проведение и выполнение на договорной основе научно-исследовательских и научно-образовательных работ в рамках национальных проектов, государственных научных программ, мероприятий федеральных целевых программ и иных программ в соответствии с профилем деятельности НОЦ;

– развитие инновационной деятельности с целью создания научно-технических продуктов и изделий, оказания наукоемких услуг, ориентированных на рынок высоких технологий;

– совместно с кафедрами АмГУ участие в реализации образовательных программ высшего и послевузовского профессионального образования на основе государственных образовательных стандартов, переподготовка и повышение квалификации научных и научно-педагогических работников АмГУ, других организаций и учреждений;

– коммерциализация результатов научно-исследовательской и научно-образовательной деятельности, ведение приносящей доход научно-образовательной деятельности в соответствии с законодательством РФ и Уставом АмГУ;

– участие в международных программах и проектах.

Функциями НОЦ являются:

– развитие фундаментальных и прикладных научных исследований, концентрация материально-технических средств АмГУ на наиболее перспективных научно-технических направлениях;

– объединение научных потенциалов АмГУ и других вузов и организаций дальневосточного региона в подготовке специалистов и научных кадров высшей квалификации;

- экспертные, консультационные, информационные услуги в пределах компетенции НОЦ;
- проведение научных мероприятий – семинаров, конференций, симпозиумов;
- привлечение студентов к проведению научно-исследовательской работы и практик на базе НОЦ;
- контроль над выполнением фундаментальных и прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ, услуг по освоению и внедрению новых технологий силами лабораторий НОЦ АмГУ;
- проведение профориентационной работы и популяризации научных идей среди молодежи.

### 1.2.3 Анализ организационной структуры подразделения

НОЦ входит в организационную структуру ФГБОУ ВПО «АмГУ» в качестве структурного подразделения, которое имеет определенную иерархическую организационную структуру, изображенную в приложении А.

НОЦ создается и упраздняется приказом ректора.

В состав НОЦ входят научно-исследовательские, учебно-научные, учебно-научно-инновационные лаборатории, отделы и центры, в соответствии со структурой НОЦ, утверждаемой ректором Университета.

Руководство деятельностью НОЦ осуществляет директор. Директор непосредственно подчиняется проректору по научной работе, назначается по представлению проректора по научной работе и освобождается от должности приказом ректора. Должностные обязанности, права и ответственность директора НОЦ определяются должностной инструкцией, утверждаемой ректором.

Численность работников НОЦ в 2016 году составила 40 человек.

Структура и численность НОЦ утверждаются ректором АмГУ по предложению директора НОЦ и по согласованию с проректором по научной деятельности.

В непосредственном подчинении директора находятся следующие структурные подразделения:

- лаборатория космического материаловедения;
- лаборатория композитных и диэлектрических материалов;
- лаборатория физики поверхности;
- лаборатория химии координирующих соединений;
- лаборатория ОМКПЭ;
- лаборатория моделирования, обработки информации и управления;
- СКБ «Радиоэлектроника»;
- лаборатория мехатроники и робототехники.

Организационная структура НОЦ АмГУ представлена на рисунке 1.

Все сотрудники НОЦ несут ответственность перед директором НОЦ и высшим руководством АмГУ за своевременное и качественное выполнение обязанностей, предусмотренных ТК РФ, правилами внутреннего трудового распорядка, трудовым договором, должностными инструкциями.

Рассмотрим более подробно деятельность директора НОЦ.

Основными задачами директор центра являются:

- осуществляет общее руководство работой НОЦ, ставит, распределяет задачи и контролирует их выполнение;
- организует подбор специалистов необходимых НОЦ;
- несет ответственность за разработку и организацию плана научных, исследовательских и образовательных работ;
- осуществляет контроль выделяемых денежных средств;
- осуществляет организацию и реализацию программ и проектов по направлению деятельности НОЦ;
- несет ответственность за ведение документации;
- в целях улучшения качества работы организует научную связь с другими научными, исследовательскими и образовательными учреждениями.



Рисунок 1 – Организационная структура НОЦ АмГУ

#### 1.2.4 Анализ внутреннего и внешнего документооборота подразделения

На рисунке 2 представлена диаграмма внешнего документооборота НОЦ, описывающая взаимодействие структурного подразделения с внешними учреждениями.



Рисунок 2 – Внешний документооборот НОЦ АмГУ

Внешним окружением для подразделения являются Министерство образования и науки РФ, РФФИ и Заказчики проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и иных работ.

От Министерства образования и науки РФ и РФФИ поступают известия о конкурсах (на получение грантов) и инструкции по участию в них, заказы на

проведение научных исследований коллективами научно-образовательного центра, заказы на организацию и проведение всероссийских и международных молодежных научных конференций и школ. От организаций и учреждений, т.е. от заказчиков проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и иных работ поступают договоры, технические задания, ведется служебная переписка с центром.

Научно-образовательный центр подает Министерству образования РФ и РФФИ конкурсные заявки, а также научные и итоговые отчеты, включающие отчеты о расходовании средств. Заказчики работ от центра получают акты выполненных работ, отчеты о выполненной работе.

Внутренний документооборот подразделения представлен на рисунке 3.

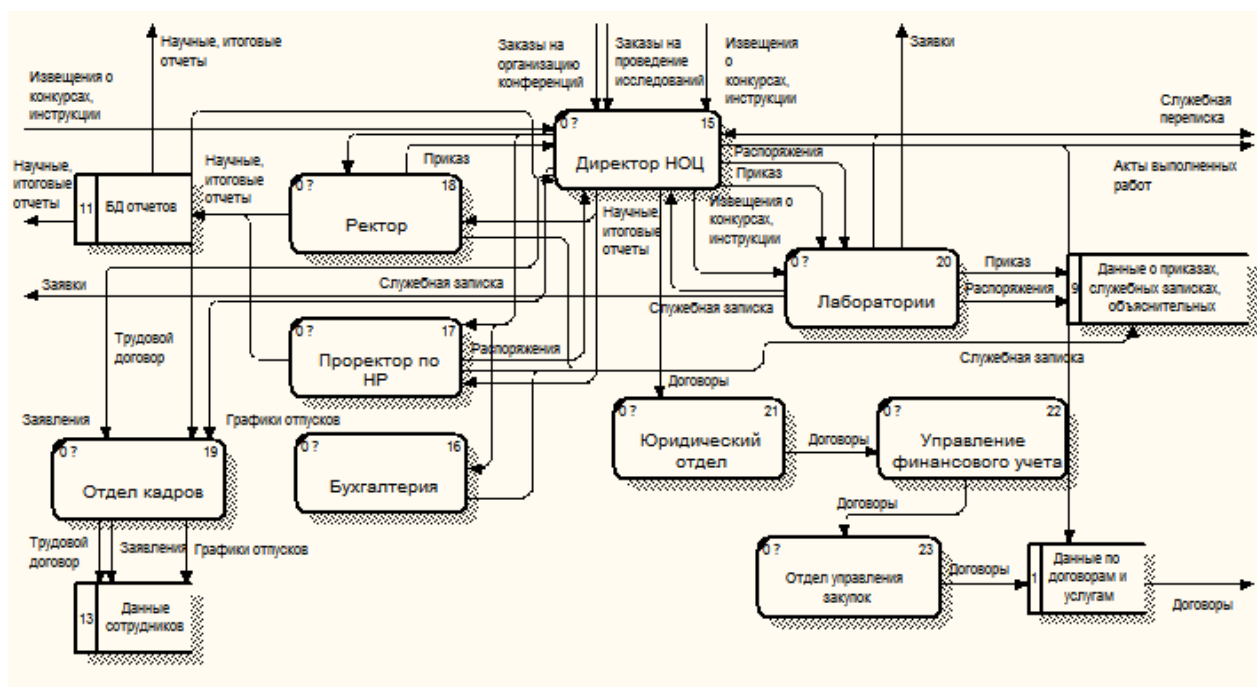


Рисунок 3 – Внутренний документооборот НОЦ АмГУ

От Министерства образования и науки РФ и от РФФИ директору центра поступают извещения о конкурсах и инструкции участия в них, которые директор рассматривает и передает заведующим лабораториям для определения участников. Лаборатории формируют и отправляют заявки на участие в конкурсах. Также директору поступают заявки на организацию конференций и заказы на проведение исследований. Директор создает распоряжения для выполнения условий заказа и заявок и передает заведующим лабораториям для даль-



нейшего исполнения. Директор формирует акты выполненных работ и ведет служебную переписку с заказчиками услуг.

Ректор и проректор по НР создают приказы и распоряжения на имя директора, корректирующую деятельность научно-образовательного центра. Приказы и распоряжения распространяются на все лаборатории и конструкторские бюро центра. После рассмотрения, нормативные документы поступают в архив.

Директор составляет служебные записки на имя ректора и проректора по НР с целью совершенствования работы центра. Служебные записки также могут быть адресованы бухгалтерии и отделу кадров. Директору центра поступают служебные записки от юридического отдела, управления закупок, бухгалтерии, лабораторий, управление финансового учета, отдела кадров. Служебные записки принимаются к рассмотрению после чего отправляются в архив.

Совместно с лабораториями директор составляет график отпусков, которые направляются в отдел кадров и хранятся в архиве с данными о сотрудниках.

На основании заказов на проведение исследований директор центра с заказчиками формируют проекты договоров на оказание услуг. В первую очередь договор подлежит рассмотрению юриста, затем направляется в отдел управления финансового учета для составления сметы расходов и доходов, после договор поступает в управление закупок для подписания и согласования. Все проекты договоров хранятся в специальном хранилище данных.

Директор и лаборатории обязаны составлять и предоставлять руководящим органам, а также заказчикам услуг, Министерству образования и науки РФ и РФФИ научные и итоговые отчеты.

#### 1.2.5 Анализ бизнес-процессов центра

Деятельность НОЦ описывается следующими входными параметрами: денежными средствами, выделяемыми на выполнение научно-исследовательских и образовательных работ, заказы на проведение научно-исследовательских работ, приказы и распоряжения, корректирующие деятельность центра, договоры на оказание услуг от юридических или физических лиц

и технические задания. Анализ бизнес-процессов деятельности НОЦ рассматривается с точки зрения директора центра. Поэтому другие бизнес-процессы, происходящие в лабораториях, не рассматривались как не отвечающие целям проводимого исследования.

Контекстная диаграмма деятельности НОЦ представлена на рисунке 4.

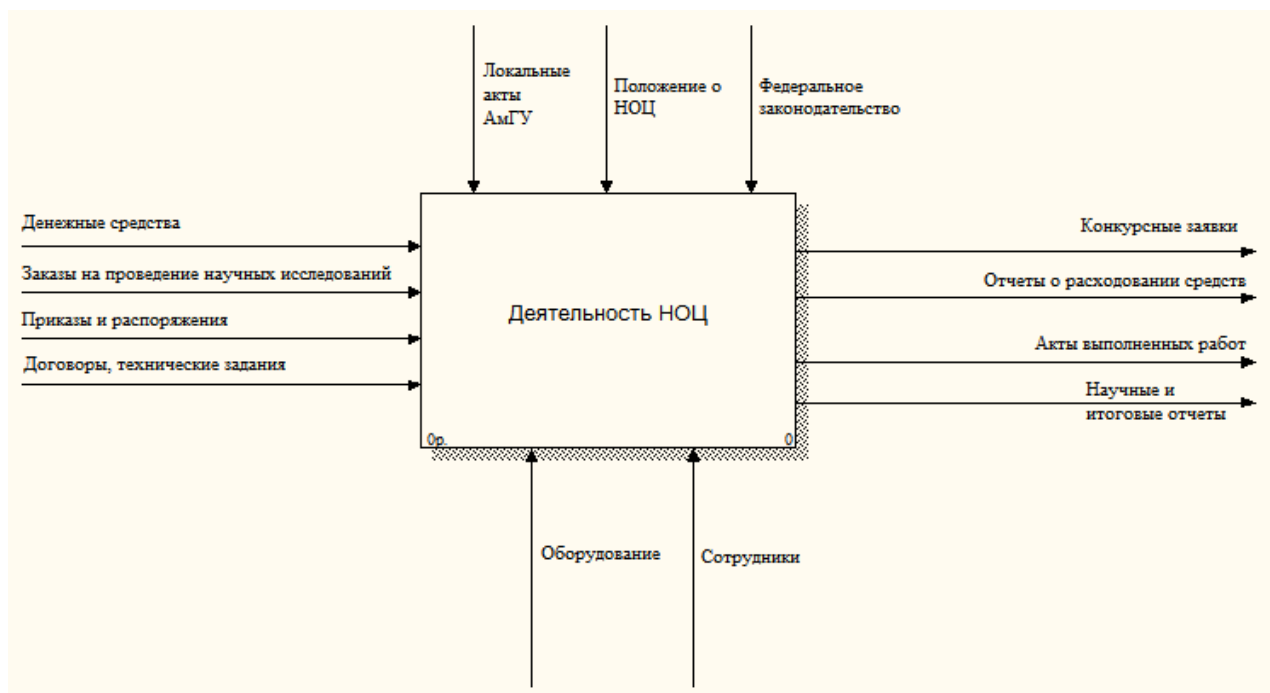


Рисунок 4 – Контекстная диаграмма деятельности НОЦ

Деятельность НОЦ описывается следующими входными параметрами: денежными средствами, выделяемыми на выполнение научно-исследовательских и образовательных работ, заказы на проведение научно-исследовательских работ, приказы и распоряжения, корректирующие деятельность центра, договоры на оказание услуг от юридических или физических лиц и технические задания. Анализ бизнес-процессов деятельности НОЦ рассматривается с точки зрения директора центра. Поэтому другие бизнес-процессы, происходящие в лабораториях, не рассматривались как не отвечающие целям проводимого исследования.

Деятельность директора НОЦ описывается следующими входными параметрами: денежные средства, приказы и распоряжения, заказы на проведение научно-исследовательских работ, договоры и технические задания.

Диаграмма декомпозиции деятельности НОЦ представлена на рисунке 5.

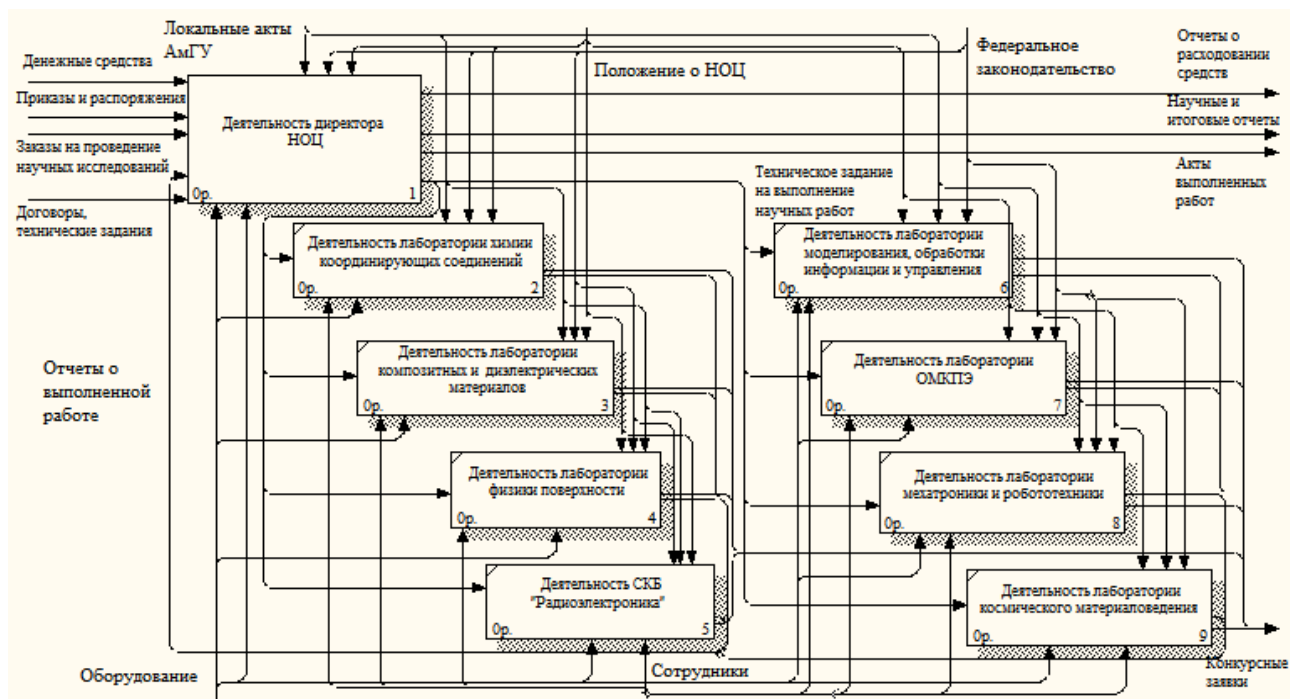


Рисунок 5 – Диаграмма декомпозиции деятельности НОЦ

Директор центра принимает заявки на проведение научно-исследовательских работ, приказы и распоряжения, денежные средства и распределяет задачи и средства между лабораториями для выполнения поставленных целей. Лаборатории формируют отчеты по результатам деятельности и направляют их на рассмотрение директору. Директор составляет научные, итоговые и финансовые отчеты и для предоставления ректору и ученому совету.

Также лаборатории самостоятельно формируют заявки на участия в научных конкурсах и грантах.

Диаграмма декомпозиции деятельности директора НОЦ представлена на рисунке 6.

После получения договора, технического задания, приказа и распоряжения, и заявки на исследования, директор организует разработку и реализацию программ и проектов по направлениям деятельности НОЦ, а также распределяет задачи и контролирует их выполнение, контролирует расходование денежных средств.

Деятельность директора НОЦ описывается следующими входными параметрами: денежные средства, приказы и распоряжения, заказы на проведение научно-исследовательских работ, договоры и технические задания.

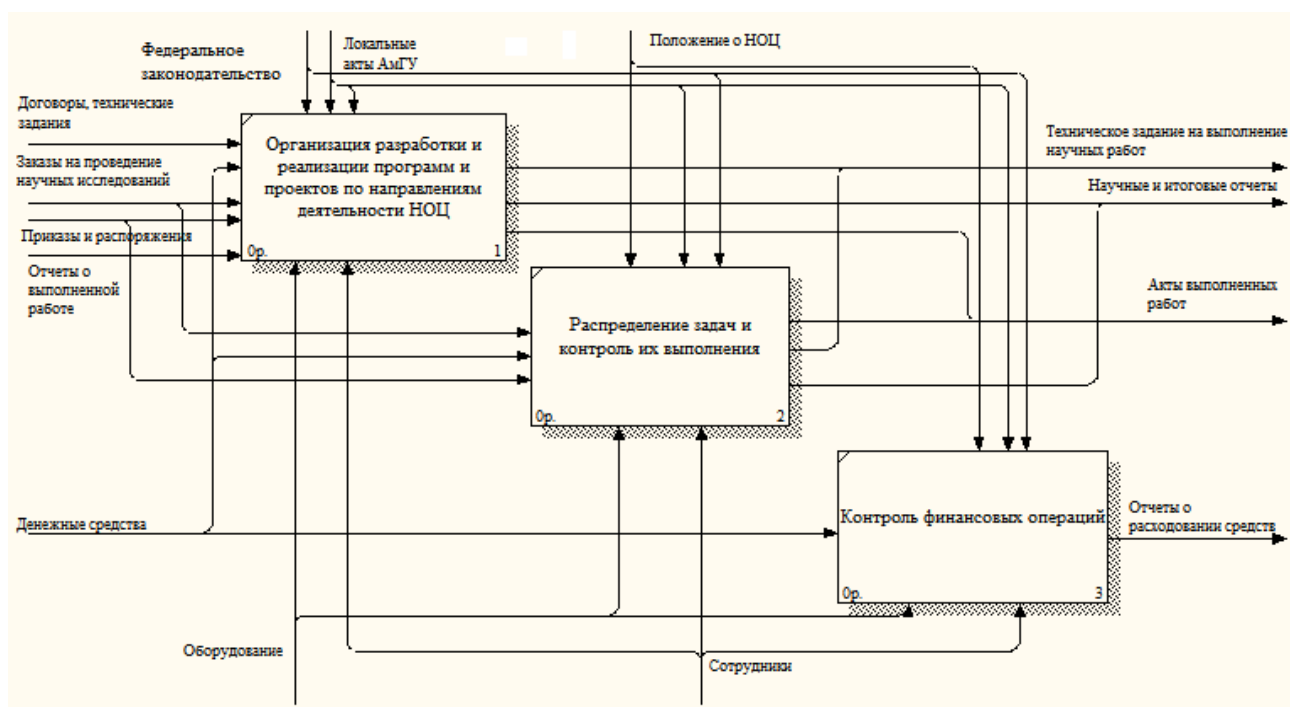


Рисунок 6 – Диаграмма декомпозиции деятельности директора НОЦ

Все бизнес-процессы, происходящие в НОЦ, осуществляются в соответствии с Федеральным законодательством РФ и Положением о НОЦ.

### 1.3. Построение функциональной модели информационной системы

Принцип декомпозиции системы используется при разделении сложной системы на её составляющие функции. Декомпозиция позволяет представить модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее менее сложной и более понятной.

Модель в нотации IDEF0 начинается с представления системы единым целым, т.е. одним функциональным блоком с интерфейсными стрелками, распространяющимися за границы рассматриваемой области.

При построении функциональной модели систему необходимо рассматривать с одной точки зрения. Точка зрения должна содержать должность, название структурного подразделения или описание должностных обязанностей работника. Конкретизированная точка зрения позволяет облегчить модель,

отказавшись от ненужных деталей и исследования отдельных элементов, не являющихся необходимыми. Правильный выбор точки зрения существенно сокращает временные затраты на построение конечной модели.

На рисунке 7 представлена диаграмма IDEF0 верхнего уровня, включающая в себя основные механизмы: входящие и выходящие потоки данных, механизмы управления и ресурсные составляющие.

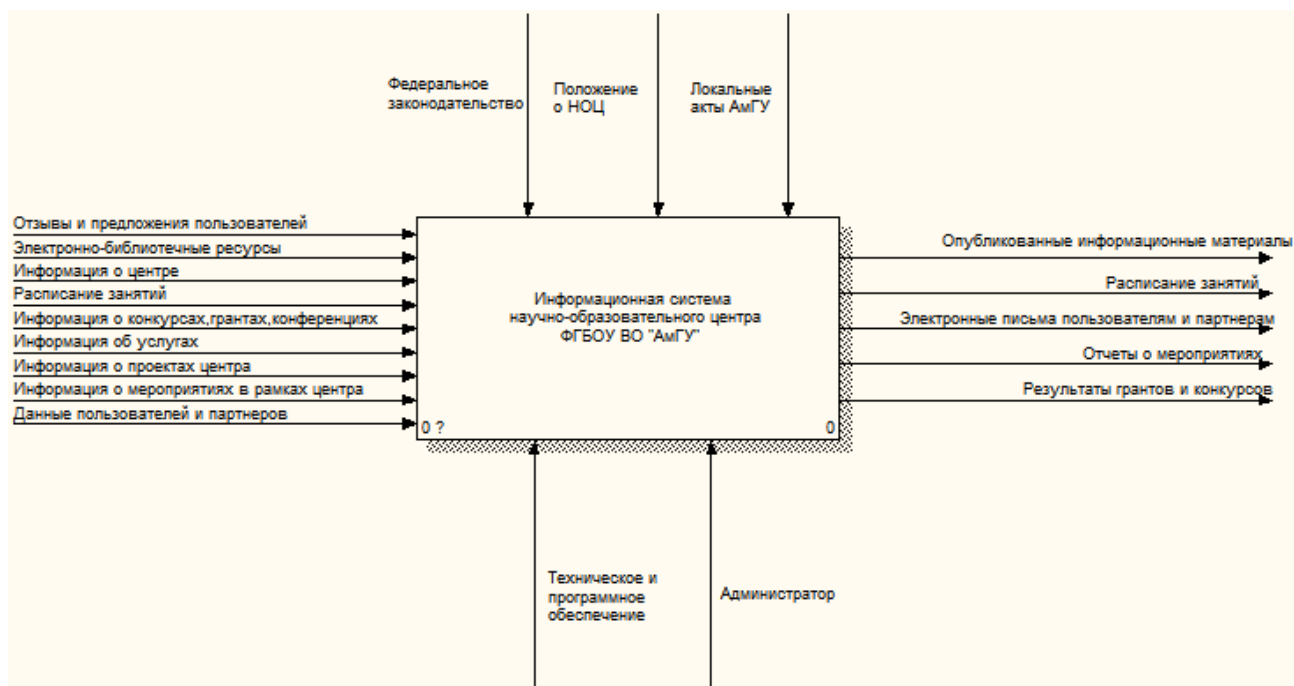


Рисунок 7 – Диаграмма нотации IDEF0 верхнего уровня

В данном случае, входящие потоки данных представляют собой информационные материалы, т.е. информация о центре, конкурсах, грантах, конференциях, проектах, мероприятиях, электронно-библиотечные ресурсы, расписание занятий, а также отзывы и предложения пользователей.

Основными механизмами управления будут являться Федеральное законодательство, Положение о НОЦ и Локальные акты АмГУ. На выходе информационным потоком будет являться информация, которая была допущена для публичного ознакомления, расписание занятий, рассылка писем, отчеты о проведенных мероприятиях, результаты грантов и конкурсов. Данная информация является контент-наполнением сайта.

Основными составляющими механизма ресурсов будут являться:

– техническое и программное обеспечение, представляющее собой персональные компьютеры пользователей, серверное оборудование, а также интернет-обозреватель пользователя (браузер), скрипты, исполняемые на сервере;

– администратор, имеющий доступ к «интерфейсу администратора» и отвечающий за периодическое обновление информации на сайте.

При декомпозиции функционального блока все стрелки, входящие в данный блок, или исходящие из него фиксируются на дочерней диаграмме. Этим достигается структурная целостность модели. Каждый блок имеет свой уникальный порядковый номер на диаграмме, а обозначение под правым углом указывает на номер дочерней для этого блока диаграммы.

Далее произведем декомпозицию диаграммы верхнего уровня на основные информационные процессы, функции которые будут происходить.

На рисунке 8 представлена декомпозиция первого уровня диаграммы IDEF0.

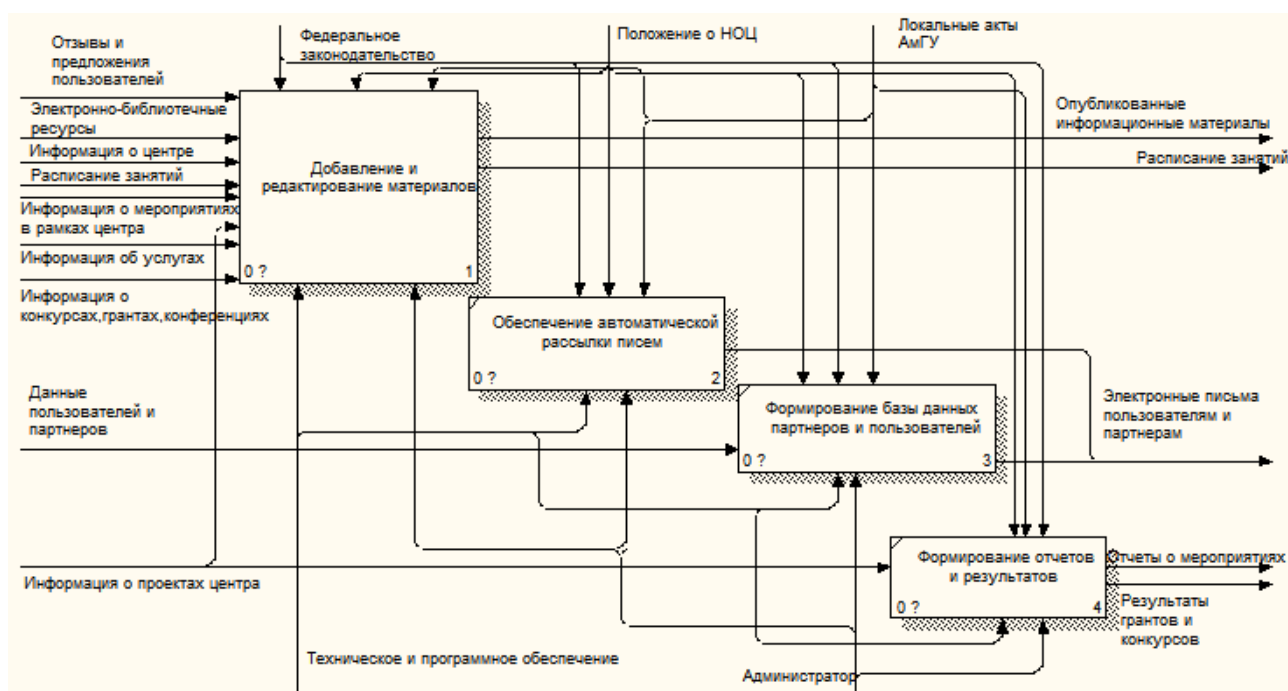


Рисунок 8 – Диаграмма нотации IDEF0, декомпозиция первого уровня

При ее рассмотрении, становится ясно, что существуют следующие основные функции:

- добавление, создание нового материала и редактирование уже существующей информации, предоставленной публично на страницах сайта;
- обеспечение автоматической рассылки писем пользователям и партнерам;
- формирование базы данных пользователей и партнеров;
- формирование отчетов и результатов.

Перечисленные функции осуществляет администратор сайта.

Для рассмотрения декомпозиции второго уровня используем функцию «Добавление и редактирование материала».

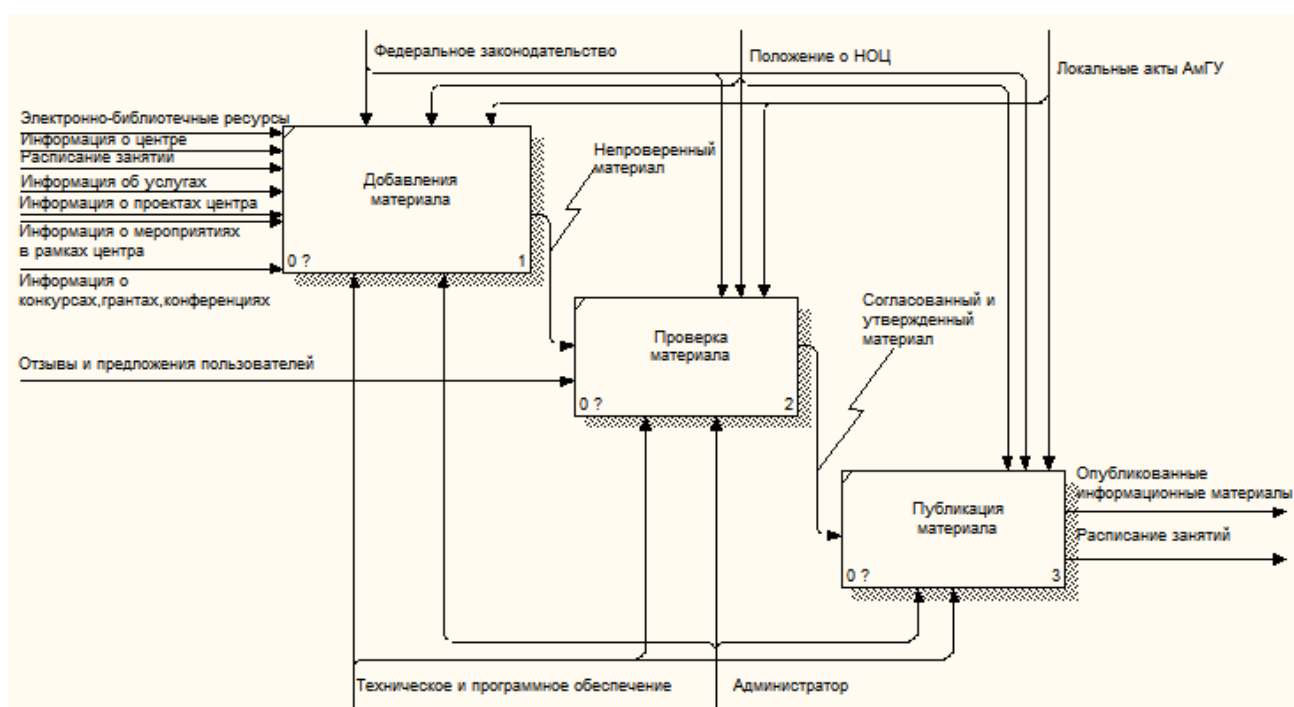


Рисунок 9 – Диаграмма нотации IDEF0, декомпозиция функции «Добавление и редактирования материала»

Данная диаграмма наглядно показывает, как происходит процесс добавления и редактирования материала на сайт.

Добавлением материала на сайт могут заниматься лишь администратор сайта. Посетители же имеют возможность ознакомиться с материалом лишь после процесса его публикации.

Таким образом, были рассмотрены общие сведения об объекте исследования, проанализированы организационная структура, бизнес-процессы, проис-

ходящие в центре, внутренний и внешний документооборот и основные сведения о деятельности структурного подразделения.

#### **1.4 Основные экономические показатели подразделения**

Для наглядного отображения уровня доходов подразделения необходимо построить соответствующие диаграммы. Так как основная деятельность центра направлена не на получение прибыли, а на развития научного потенциала университета, то услуг, выполняющихся на коммерческой основе всего одна – электроискровое легирование металлов. Услуги по легированию металлов НОЦ осуществляет с 2014 года. Следовательно, анализ данных будет проводиться на основе показателей 2014-2015г.

Данные о количестве обработанных изделий и стоимости услуги представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные о количестве обработанных изделий и стоимости услуги

Наименование услуги	2014 год		2015 год	
	количество	цена, руб	количество	цена, руб
Электроискровое легирование	1300	1050	1900	1300

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что объем произведенных услуг в 2015 году увеличился на 45%

Повышение цены обуславливается изменением себестоимости услуги, а именно увеличением расходов на закупочные материалы и электроэнергию.

Так, в 2014 году себестоимость услуги составила в среднем 680руб, в 2015 году – 790руб, а в 2016 – 890 руб.

На рисунке 10 представлена динамика изменения себестоимости, выручки и прибыли реализованной услуги.

На рисунке наблюдается заметный рост прибыли, выручки и себестоимости продукции в 2015 году по сравнению с 2014 годом. Быстрее всего происходит рост выручки и себестоимости продукции.



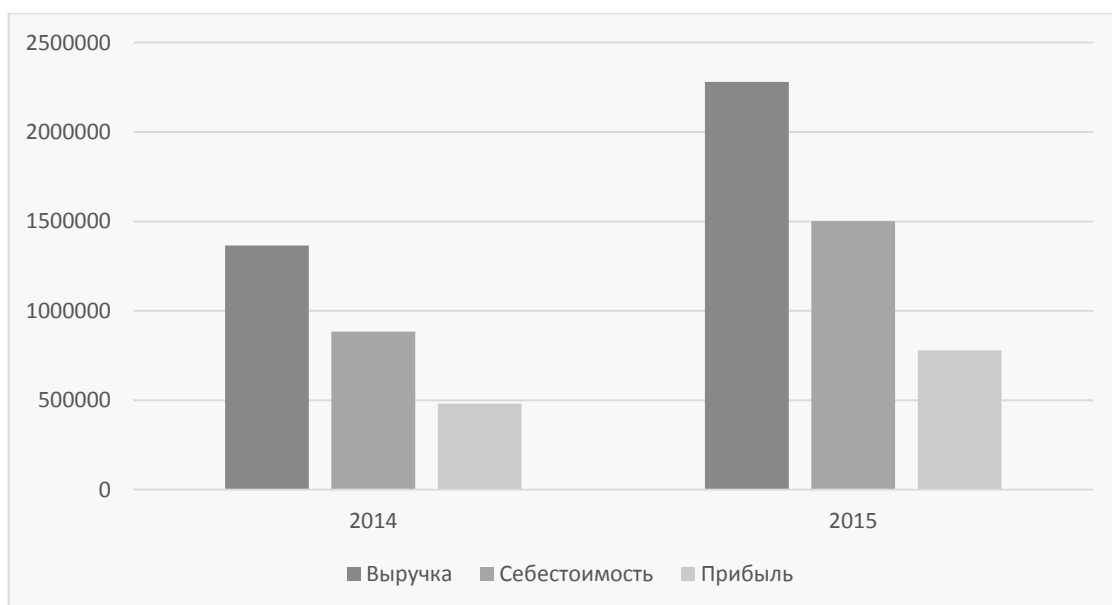


Рисунок 10 – Динамика изменения себестоимости

На рисунке 11 представлена динамика изменения компонентов себестоимости.

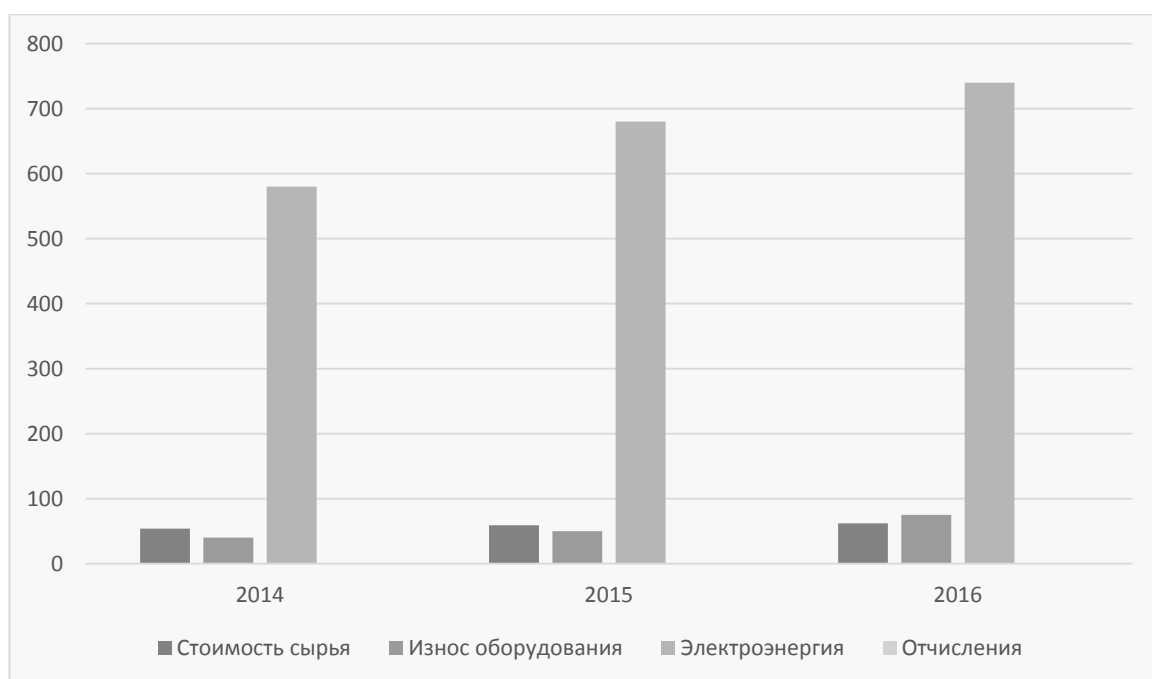


Рисунок 11 – Динамика изменения компонентов себестоимости

Анализируя данные диаграмм, можно сделать вывод, что за период с 2014 по 2016 года структура себестоимости в большей мере изменилась за счет увеличения цена за электроэнергию. Остальные компоненты себестоимости изменились незначительно.

## 1.5 Характеристика состояния рыночной среды

В большинстве современных машин износу подвергаются трущиеся поверхности сопрягаемых деталей, поэтому эти поверхности детали должны быть более стойкими к действию высоких температур, трению, коррозии, чем вся деталь.

Существуют различные способы упрочнения деталей и их поверхности, увеличение противокоррозионной стойкости и уменьшение трения трущихся поверхностей.

К способам упрочнения поверхностей деталей относятся:

- поверхностная термическая обработка;
- легирование поверхности детали наплавкой сплавов, способных обеспечить необходимые требования;
- гальваническое нанесение на поверхность детали антикоррозионных покрытий.

Одним из способов легирования поверхности детали или ее элементов является электроискровое легирование. Электроискровое легирование сопровождается различными физическими и химическими изменениями поверхностного слоя детали. Оно позволяет повысить износостойкость и твердость, жаростойкость, коррозионную стойкость поверхностей деталей и снизить их коэффициент трения, а также произвести ремонт и восстановить размеры изломанной детали, придав ее поверхностному слою новые свойства.

Областью применения усовершенствованных и восстановленных изделий являются предприятия машиностроения, энергетики, металлургии, деревообработки, полиграфия, оснастка и восстановление инструментов.

Основные потребители технологии электроискрового легирования: сельские и фермерские хозяйства с крупной уборочной техникой, горнодобывающая отрасль (буровые установки), дорожная отрасль.

НОЦ осуществляется услуги электроискрового легирования с 2014 года, но уже можно наблюдать динамику роста спроса на обработку металлов. Так в 2014 году было обработано 1300 изделий, а в 2015 году – 1900 изделий.

Надежность продукции и простота технологического процесса способствует увеличению спроса на данную услугу. Применимость легирования в условиях любого производства, локальное нанесение покрытия на детали, экологичность, стоимость обработки детали намного ниже, чем стоимость новой детали.

В данный момент в г. Благовещенске услуги электроискрового легирования осуществляет только лаборатория обработки материалов концентрированными потоками энергии НОЦ на базе АмГУ.

## 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

### 2.1 Цели и задачи проектирования

В настоящее время в научно-образовательном центре существует ряд проблем, одна из которых состоит в недоступности полной информации о центре широкому кругу пользователей сети Интернет. В данный момент центру отведена отдельная страница сайта Амурского государственного университета. Однако информация, предоставленная на сайте образовательного учреждения, не отображает все сферы деятельности центра, в том числе и информацию об услугах на коммерческой основе.

Для решения данной проблемы предлагается разработка информационной системы научно-образовательного центра Амурского государственного университета на основе web-технологий. Сайт научно-образовательного центра будет содержать информацию о центре, о входящих в его состав лабораториях, о предоставляемых услугах, партнерах, расписание занятий в рамках центра, а также web-форум для общения посетителей web-сайта.

Сайт имеет информативную функцию.

Разрабатываемая система должна выполнять следующие задачи:

- предоставление информации о подразделении и сферах деятельности;
- предоставление информации о предоставляемых услугах;
- предоставление справочной информации и информации о конкурсах, грантах, конференциях;
- рассылка информационных сообщений пользователям сайта и партнерам;
- предоставление информации о расписании занятий в студенческом конструкторском бюро;
- осуществлять поисковую функцию;
- предоставление доступа к электронной библиотечной системе;
- предоставление возможности проведения онлайн-конференций.

## 2.2 Выбор среды разработки и программных продуктов

Для разработки информационной системы был выбран бесплатный пакет дистрибутив Denwer, который представляет собой программную оболочку, предназначенную для создания и настройки сайта на локальном ПК. Составляющими компонентами пакета Denwer являются сервер Apache, база данных MySQL, язык программирования PHP, а также система управления MySQL через Web-интерфейс – phpMyAdmin.

Сегодня существуют две рабочие версии Apache: версия 2.4 и версия 3.0. Обе версии Apache образуют крупный рынок веб-серверов. Apache – свободно распространяемый сервер. Основная причиной успеха Apache заключается в его широких функциональных возможностях. Сервер Apache поддерживает одновременную работу и может обслуживать большое количество клиентов. Количество клиентов, которых сервер может одновременно обслуживать, ограничивается используемой аппаратурой и операционной системой. Сконфигурировать сервер достаточно просто. Конфигурация осуществляется с помощью изменения текстовых файлов или используется любой инструмент с графическим интерфейсом. В соответствии со своей модульной архитектурой, множество возможностей, которые необходимы для работы некоторых приложений, могут быть реализованы в виде дополнительных модулей Apache.

Гибкость сервера и существование множества бесплатных модулей позволяет легко создать мощный веб-сервер без вмешательства в его исходный код. Используя на сервере множество доступных языков сценария, можно легко создать любое веб-приложение.

Интерфейс сервера разработан таким образом, что можно использовать любой язык программирования, который способен работать со стандартными устройствами ввода-вывода. Такими возможностями обладают также сценарные языки для встроенных командных интерпретаторов операционных систем, поэтому в тех случаях, когда нет необходимости в использовании сложного функционала, могут использоваться даже такие простые командные языки сценариев.

MySQL является системой управления реляционными базами данных. В таких базах данных информация хранится в отдельных таблицах, благодаря чему обеспечивается увеличение скорости обработки. Отношения связывают таблицы между собой. С помощью такой связи при выполнении запроса данные из разных таблиц могут объединяться. SQL представляет собой язык структурированных запросов и является частью системы MySQL. SQL – это наиболее распространенный стандартный язык, применяемый для доступа к базам данных.

Система управления реляционными базами данных MySQL является быстрой, надежной и простой в использовании.

Область применения PHP сосредоточена на написание скриптов, работающих на стороне сервера. Функциональные возможности PHP не уступают возможностям любой другой программы CGI, например, PHP может обрабатывать данные форм, сгенерировать динамические страницы. Возможности PHP не ограничиваются этими действиями.

PHP совместим с большинством операционных систем. В PHP включена поддержка большинства современных веб-серверов. Для большинства серверов PHP поставляется в качестве модуля, для других, поддерживающих стандарт CGI, PHP может функционировать в качестве процессора CGI.

Возможности PHP включают формирование изображений, файлов PDF и роликов Flash. PHP также способен выводить любые текстовые данные, такие, как XHTML и XML-файлы. PHP может обеспечить автоматическую генерацию таких файлов и сохранить их в файловой системе сервера, не отдавая клиенту, организовав кеш динамического содержания, расположенный на стороне сервера.

Одним из многочисленных достоинств PHP является поддержка широкого круга баз данных. В настоящее время PHP поддерживает все наиболее используемые базы данных.

Техническое задание на разработку информационной системы представлено в приложении Б.

## 2.3 Проектирование базы данных

### 2.3.1 Инфологическое проектирование

Цель инфологического проектирования заключается в построение независимой от СУБД информационной структуры путем объединения информационных требований пользователя. Результатом данного проектирования является представление информационных требований в виде модели «сущность-связь». Основу этой модели представляет набор сущностей, который моделирует определенную совокупность сведений, сведенных к требованиям.

На основании проведенных исследований были выделены сущности, необходимые для построения информационной базы. Сущности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Таблица сущностей

Название сущности	Описание сущности
Письма	Содержит информацию о рассылках
Пользователи	Содержит информацию о пользователях
Партнеры	Содержит информацию о партнерах
События	Содержит информацию о событиях и мероприятиях
Дополнительная информация пользователей	Содержит дополнительную информацию о пользователях

#### Описание атрибутов

Атрибуты сущности «Письма» представлены в таблице 3. Первичным ключом сущности является атрибут «Код письма», так как он содержит уникальный идентификатор письма.

Таблица 3 – Таблица атрибутов сущности «Письма»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерений	Пример
1	2	3	4	5
<u>Код письма</u>	Уникальный код письма	>0	-	5
Код события	Уникальный код события	>0	-	10
Дата	Дата отправления письма	-	-	21.06.2016
Название	Название письма	-	-	Онлайн-конференция

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Описание события	Описание события	-	-	Онлайн конференция на тему «Композитные материалы»
Статус	Статус письма	-	-	Отправлено

Атрибуты сущности «Пользователи» представлены в таблице 4. Первичным ключом сущности является атрибут «Код пользователя», так как он содержит уникальный идентификатор пользователя.

Таблица 4 – Таблица атрибутов сущности «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерений	Пример
<u>Код пользователя</u>	Уникальный код пользователя	>0	-	8
Логин	Логин пользователя	-	-	ivanovpetr
Пароль	Пароль пользователя	-	-	C65ddw21
Электронный адрес	Электронный адрес пользователя	-	-	ivanovpetr@mail.ru
Статус	Статус пользователя	-	-	Администратор

Атрибуты сущности «События» представлены в таблице 5. Первичным ключом сущности является атрибут «Код события», так как он содержит уникальный идентификатор события.

Таблица 5 – Таблица атрибутов сущности «События»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерений	Пример
1	2	3	4	5
<u>Код события</u>	Уникальный код пользователя	>0	-	24
Название	Название события	-	-	Космофест
Дата	Дата проведения события	-	-	13.03.2016
Место проведения	Место проведения	-	-	АмГУ
Описание	Описание события	-	-	Космофест ко Дню космонавтики



Атрибуты сущности «Партнеры» представлены в таблице 6. Первичным ключом сущности является атрибут «Код партнера», так как он содержит уникальный идентификатор партнера.

Таблица 6 – Таблица атрибутов сущности «Партнеры»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерений	Пример
<u>Код партнера</u>	Уникальный код пользователя	>0	-	13
Электронный адрес	Электронный адрес пользователя	-	-	spb-noc@mail.ru
Наименование	Наименование организации	-	-	Московский авиационный институт

Атрибуты сущности «Дополнительная информация о пользователях» представлены в таблице 7. Первичным ключом сущности является атрибут «Код пользователя», так как он содержит уникальный идентификатор пользователя.

Таблица 7 – Таблица атрибутов сущности «Дополнительная информация о пользователях»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерений	Пример
<u>Код метаданных</u>	Уникальный код метаданных пользователя	>0	-	1
Код пользователя	Уникальный код пользователя	>0	-	9
Никнейм	Никнейм пользователя	-	-	Петр
Имя	Имя пользователя	-	-	Петр
Фамилия	Фамилия пользователя	-	-	Иванов
Возраст	Возраст пользователя	>0	-	23
Пол	Пол пользователя	-	-	мужской
Телефон	Телефон пользователя	-	-	234356
Дополнительный электронный адрес	Дополнительный электронный адрес пользователя	-	-	ivanov@mail.ru

Все атрибуты имеют свои спецификации: диапазон значений, размер, единицы измерений, описание и т.д. Все сущности идентифицируются ключами. Идентифицирующие атрибуты (ключи) подчеркиваются сплошной линией.

Для того, чтобы концептуально-инфологическая модель была проще для восприятия, модель представлена в виде диаграммы «сущность-связь». Основным назначением диаграммы «сущность-связь» является смысловое описание предметной области, представление информации для обоснования выбора видов моделей и структур данных, которые в дальнейшем будут использованы в системе. Диаграммы "сущность-связь" применяются для разработки моделей данных и обеспечивают стандартный способ определения данных и отношений между ними. Фактически с помощью таких диаграмм осуществляется детализация хранилищ данных проектируемой системы, а также документируются сущности системы и способы их взаимодействия, включая идентификацию объектов, важных для предметной области (сущностей), свойств этих объектов (атрибутов) и их отношений с другими объектами (связей).

Концептуально-инфологическая модель представлена в виде диаграммы.

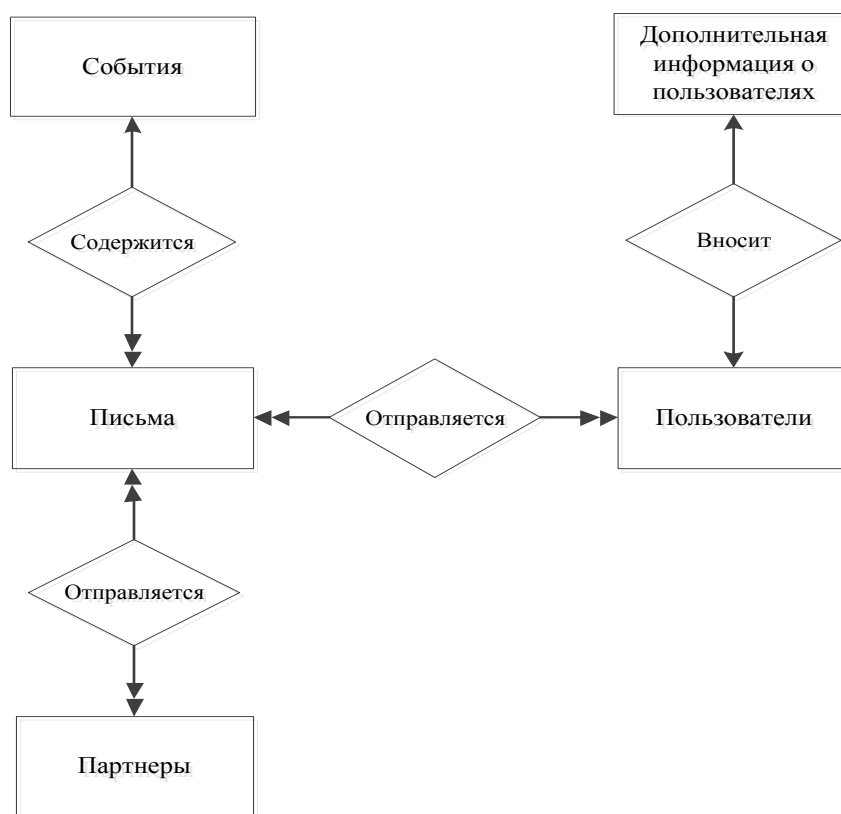


Рисунок 12 – Концептуально-инфологическая модель

### 2.3.2 Логическое проектирование

Логическая модель базы данных является представлением о предметной области в виде данных и связей между ними, преобразованное для эффективной реализации в среде конкретной СУБД.

Для создания логической модели базы данных может применяться одна из следующих моделей данных: иерархическая, сетевая и реляционная. Так как реляционные СУБД получили в настоящее время наибольшее распространение, остановимся на создании реляционной логической модели.

Отображение модели осуществляется на основе совокупности правил в зависимости от типа установленной между сущностями связи.

Общее правило: ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность.

Правило 1: если между сущностями модели существует простая однонаправленная или сложная однонаправленная связь, то порожденной является сущность, к которой эта связь направлена.

Правило 2: если степень бинарной связи равна 1:1 и класс принадлежности обеих сущностей является обязательным, то выбор исходной сущности произволен.

Правило 3: если степень бинарной связи равна «один к одному» и класс принадлежности одной сущности является обязательным, а другой – необязательным, то необходимо построение двух отношений. Под каждую сущность необходимо выделение одного отношения, при этом ключ сущности должен служить первичным ключом для соответствующего отношения. Сущность с необязательным классом принадлежности будет являться порожденной.

Правило 4: если степень бинарной связи равна «один к одному» и класс принадлежности обеих сущностей является необязательным, то необходимо использовать три отношения: по одному для каждой сущности, ключи которых служат в качестве первичных в соответствующих отношениях, и одного для связи. Среди своих атрибутов отношение, выделяемое для связи, будет иметь по одному ключу от каждой сущности.

Правило 5: если между сущностями существует связь «один ко многим», то исходной будет та сущность, от которой исходит простая связь. Правило 6: если между сущностями существует связь «многие ко многим», то создается промежуточная сущность, в которую помещаются ключи взаимосвязанных сущностей и устанавливается связь «один ко многим» между сущностями.

Отображение инфологической модели на реляционную модель выполняется при помощи совместного представления ключевых элементов взаимосвязанных сущностей. Выполним отображения для каждой пары сущностей

Рассмотрим сущности «События» и «Письма». Между ними установлена связь типа «один ко многим». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной является сущность «Письма», а порожденной - «События».

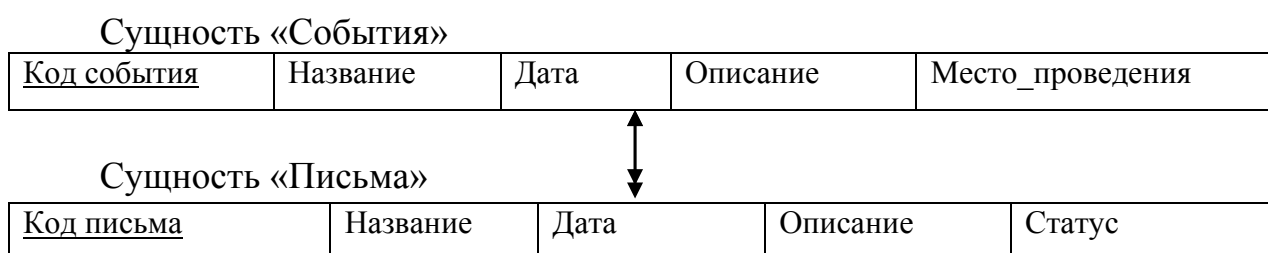


Рисунок 13 – Связь «События» - «Письма»

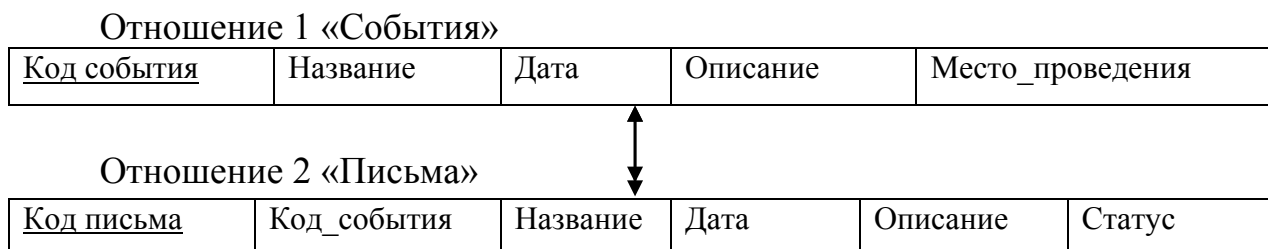


Рисунок 14 – Отношение «События» - «Письма»

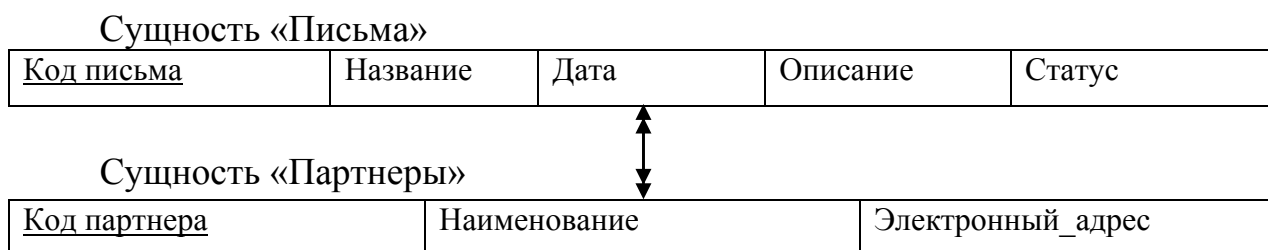


Рисунок 15 – Связь «События» - «Письма»

Рассмотрим сущности «Письма» и «Партнеры». Между ними установлена связь типа «многие ко многим». Создаем промежуточную сущность, в неё по-

мещаем ключевые атрибуты, и устанавливаем связь «один-ко-многим». Исходной является сущность «Письма», а порожденной – «Партнеры».

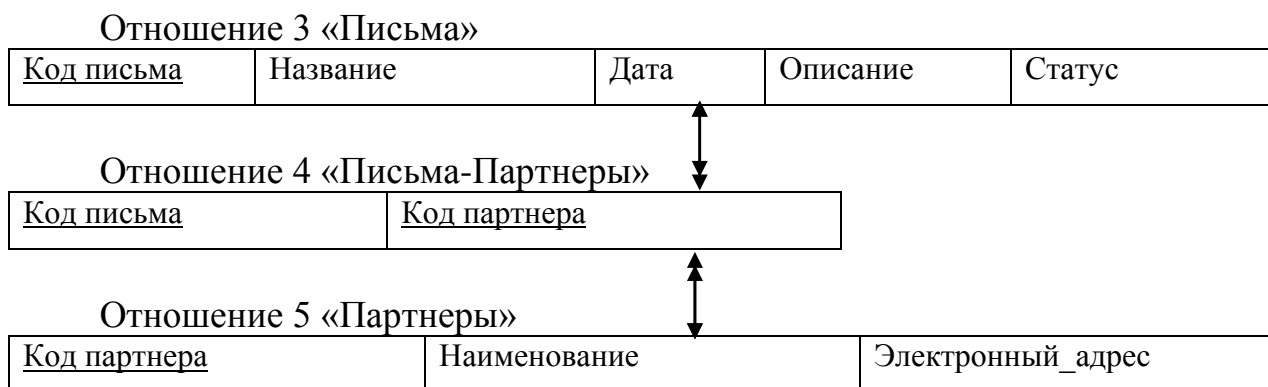


Рисунок 16 – Отношение «Письма»-«Партнеры»

Рассмотрим сущности «Письма» и «Пользователи». Между ними установлена связь типа «многие ко многим». Создаем промежуточную сущность, в неё помещаем ключевые атрибуты, и устанавливаем связь «один-ко-многим». Исходной является сущность «Письма», а порожденной - «Пользователи».

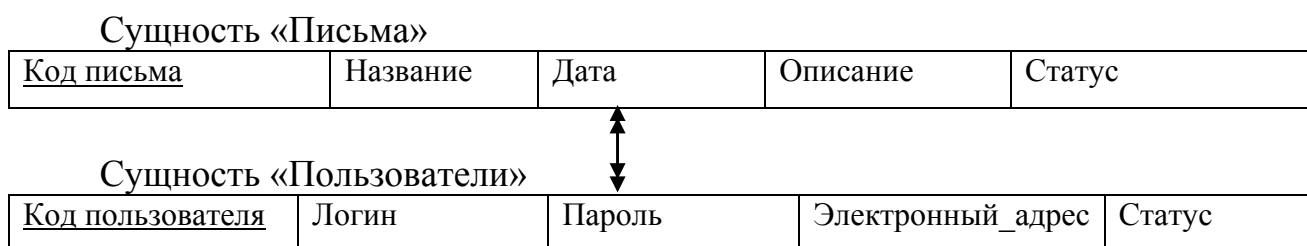


Рисунок 17 – Связь «События» - «Письма»

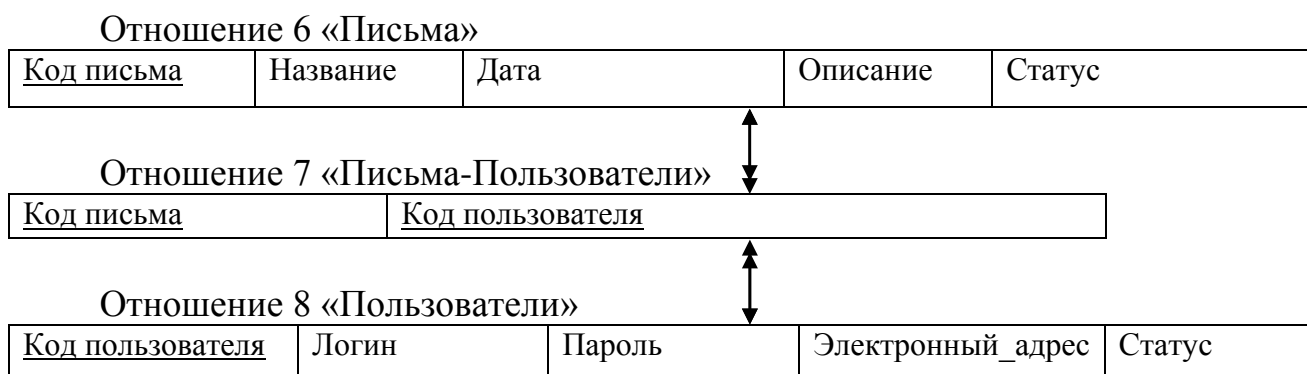


Рисунок 18 – Отношение «Письма»-«Пользователи»

Рассмотрим сущности «Пользователи» и «Дополнительная информация о пользователях». Между ними установлена связь типа «один к одному». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной является сущность «Дополнительная информация о пользователях», а порожденной - «Пользователи».

Сущность «Дополнительная информация о пользователях»

<u>Код мета-данных</u>	Никнейм	Имя	Фамилия	Возраст	Пол	Телефон	Дополнительный_электронный_адрес
------------------------	---------	-----	---------	---------	-----	---------	----------------------------------

Сущность «Пользователи»

<u>Код пользователя</u>	Логин	Пароль	Электронный_адрес	Статус
-------------------------	-------	--------	-------------------	--------

Рисунок 19 – Связь «События» - «Письма»

Отношение 9 «Дополнительная информация о пользователях»

<u>Код метаданных</u>	Код_пользователя	Никнейм	Имя	Фамилия
Возраст	Пол	Телефон	Дополнительный_электронный_адрес	

Отношение 10 «Пользователи»

<u>Код пользователя</u>	Логин	Пароль	Электронный_адрес	Статус
-------------------------	-------	--------	-------------------	--------

Рисунок 20 – Отношение «Дополнительная информация о пользователях»  
-«Пользователи»

Итоговый набор отношений будет иметь вид:

Отношение «Письма»

<u>Код письма</u>	Код_события	Название	Дата	Описание	Статус
-------------------	-------------	----------	------	----------	--------

Рисунок 21 – Отношение «Письма»

Отношение «Партнеры»

<u>Код партнера</u>	Наименование	Электронный_адрес
---------------------	--------------	-------------------

Рисунок 22 – Отношение «Партнеры»

Отношение «Пользователи»

<u>Код пользователя</u>	Логин	Пароль	Электронный_адрес	Статус
-------------------------	-------	--------	-------------------	--------

Рисунок 23 – Отношение «Пользователи»

Отношение «События»

<u>Код события</u>	Название	Дата	Описание	Место_проведения
--------------------	----------	------	----------	------------------

Рисунок 24 – Отношение «События»

Отношение «Дополнительная информация о пользователях»

<u>Код метаданных</u>	Код_пользователя	Никнейм	Имя	Фамилия
Возраст	Пол	Телефон	Дополнительный_электронный_адрес	

Рисунок 25 – Отношение «Дополнительная информация о пользователях»

Полученные отношения необходимо проверить на соответствие трем нормальным формам.

На первом этапе необходимо привести отношения к первой нормальной форме

Отношение находится в первой нормальной форме тогда и только тогда, когда все атрибуты содержат атомарные значения, т.е. значение атрибутов не является множеством или повторяющейся группой. Данному условию соответствуют все созданные соотношения.

На втором этапе необходимо привести отношения ко второй нормальной форме

Отношение находится во второй нормальной форме, если оно находится в первой нормальной форме, и каждый не ключевой атрибут функционально полно зависит от ключа.

Отношение «Письма» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Письма» представлена на рисунке 26.



Рисунок 26 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Письма»

Отношение «Пользователи» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Пользователи» представлена на рисунке 27.

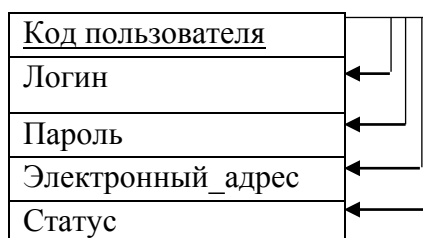


Рисунок 27 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Пользователи»

Отношение «Дополнительная информация о пользователях» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Дополнительная информация о пользователях» представлена на рисунке 28.

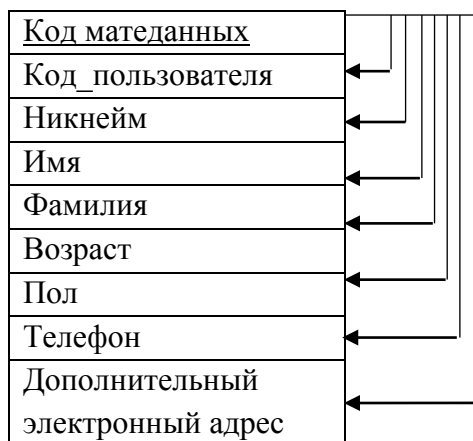


Рисунок 28 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Дополнительная информация о пользователях»

Отношение «Партнеры» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Партнеры» представлена на рисунке 29.



Рисунок 29 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «Партнеры»

Отношение «События» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения «События» представлена на рисунке 30.



Рисунок 30 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «События»

На следующем этапе проектирования необходимо привести все отношения к третьей нормальной форме.



Отношение находится в третьей нормальной форме, если оно находится во второй нормальной форме и каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от ключа. Созданные отношения соответствуют этому условию, следовательно – находятся в третьей нормальной форме.

### 2.3.3 Физическое проектирование

Физическое проектирование является третьим и последним этапом создания проекта базы данных, при выполнении которого принимаются решения о способах реализации разрабатываемой базы данных.

Результатом логического проектирования являются реляционная логическая модель данных, которая состоит из совокупности нормализованных отношений. В совокупности эти результаты представляют собой исходную информацию для стадии физического проектирования базы данных и предоставляют ее разработчику все необходимое для принятия решений, направленных на достижение максимальной эффективности создаваемого проекта.

В процессе проектирования базы данных были использованы следующие ограничения:

1) ограничение NOT NULL – не разрешает присваивать столбцу значение NULL;

2) ограничение PRIMARY KEY – задает столбец первичного ключа таблицы;

3) ограничение ON DELETE CASCADE, ON UPDATE CASCADE. В случае удаления или обновления записи со значением первичного ключа, которое имеется во внешнем ключе другой таблицы, соответствующие записи удаляются или обновляются из двух таблиц;

4) ограничение UNIQUE. Ограничение уникальности удостоверяет, что столбец или несколько столбцов не содержит повторяющихся значений. Также при создании таблиц в каждой таблице мною были созданы индексы.

Физическое представление отношения «Письма» представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Физическое представление отношения «Письма»

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
<u>Код письма</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Да
Код_события	Bigint	10	>0	-	Нет	Нет
Название	Varchar	100	-	-	Нет	Нет
Дата	Date	-	-	-	Нет	Нет
Описание	Varchar	300	-	-	Нет	Нет
Статус	Varchar	30	-	-	Нет	Нет

Физическое представление отношения «Партнеры» представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Физическое представление отношения «Партнеры»

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
<u>Код партнера</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Да
Наименование	Varchar	150	-	-	Нет	Нет
Электронный_адрес	Varchar	30	-	-	Нет	Нет

Физическое представление промежуточного отношения «Партнеры»-«Письма» представлено в таблице 10.

Таблица 10 – Физическое представление промежуточного отношения

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
<u>Код партнера</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Нет
<u>Код письма</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Нет

Физическое представление промежуточного отношения «Письма»-«Пользователи» представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Физическое представление промежуточного отношения

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
<u>Код пользователя</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Нет
<u>Код письма</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Нет

Физическое представление отношения «Пользователи» представлено в таблице 12.

Таблица 12 – Физическое представление отношения «Пользователи»

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
<u>Код пользователя</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Да
Логин	Varchar	20	-	-	Нет	Нет
Пароль	Varchar	20	-	-	Нет	Нет
Электронный_адрес	Varchar	30	-	-	Нет	Нет
Статус	Varchar	30	-	-	Нет	Нет

Физическое представление отношения «События» представлено в таблице 13.

Таблица 13 – Физическое представление отношения «События»

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
<u>Код события</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Да
Название	Varchar	100	-	-	Нет	Нет
Описание	Varchar	300	-	-	Нет	Нет
Дата	Date	-	-	-	Нет	Нет
Место проведения	Varchar	100	-	-	Нет	Нет

Физическое представление отношения «Дополнительная информация о пользователях» представлено в таблице 14.

Таблица 14 – Физическое представление отношения «Дополнительная информация о пользователях»

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
<u>Код метаданных</u>	Bigint	10	>0	-	Нет	Да
Код_пользователя	Bigint	10	>0	-	Нет	Нет
Никнейм	Varchar	30	-	-	Нет	Нет
Имя	Varchar	20	-	-	Нет	Нет
Фамилия	Varchar	30	-	-	Нет	Нет
Возраст	Varchar	3	-	-	Нет	Нет
Пол	Varchar	15	-	-	Нет	Нет
Телефон	Bigint	20	>0	-	Нет	Нет
Дополнительный_электронный_адрес	Varchar	30	-	-	Нет	Нет

Физическая модель всей разрабатываемой базы данных представлена в приложении В.

Разрабатываемая база данных информационной системы выглядит следующим образом:

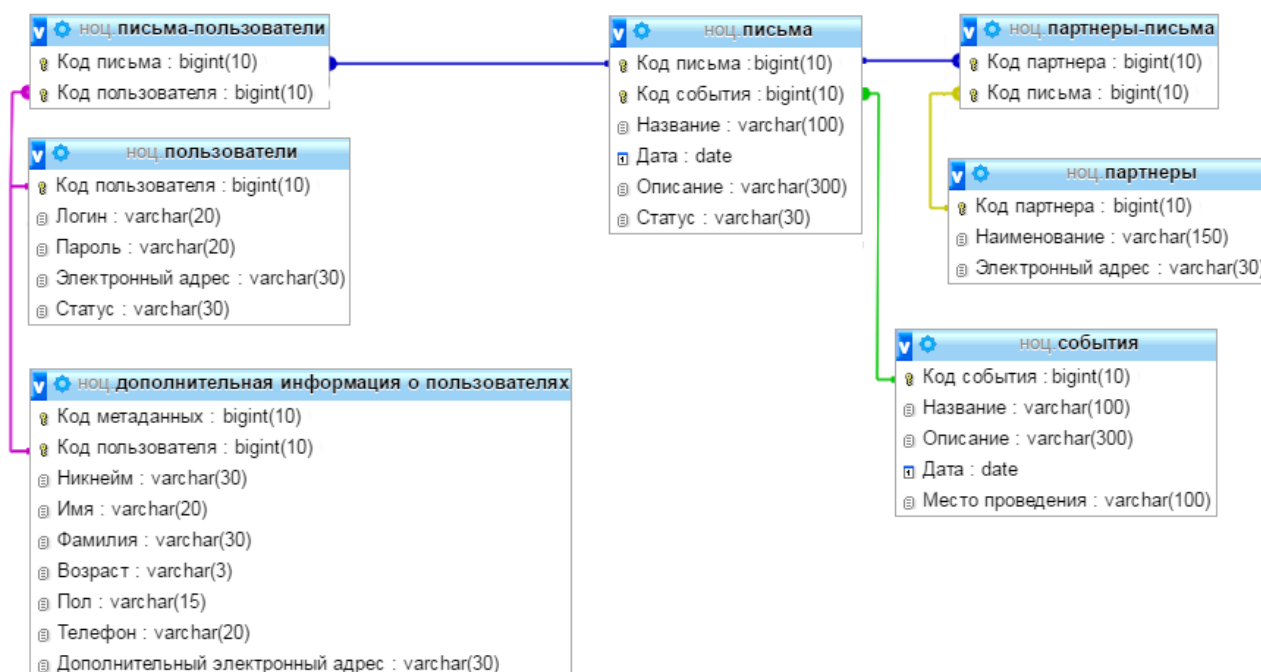


Рисунок 31 – Физическая модель базы данных

## 2.4 Реализация информационной системы

Разрабатываемая информационная система состоит из PHP, HTML, CSS и JAVA документов.

PHP-документы – это текстовые файлы, интерпретируемые php-интерпретатором на сервере. После интерпретации файла в браузер передается обычная html-страница.

HTML-документ – это документ, который интерпретирует тэги HTML и воспроизводит на экране документ в виде, который ему придает автор.

CSS-документ или каскадные таблицы стилей представляют собой внешний вид сайта, т.е. то, как HTML представлен.

JAVA-документ – это документ, включающий в себя язык сценариев, с его помощью в HTML-документ (страницу сайта) можно встроить модули, позволяющие упростить работу с HTML-страницей и сделать ее более красивой, а именно реализовать динамическую смену страницы.

Основными требованиями, предъявляемыми к проектируемому интерфейсу системы, является его максимальная эффективность, то есть понятность неподготовленному пользователю и быстрый доступ к информации, выдаваемой приложением. Характеристика интерфейса, с точки зрения эргономики, дается только при соблюдении данных требований и соответствии его критериям информированности пользователя в любой момент времени о статусе программы, корректности и точности сообщений об ошибках.

Экранные формы отражают всю необходимую информацию для принятия решения пользователем, что существенно влияет на его производительность.

Проектируемая система имеет несколько разделов:

– публичная часть, в которой пользователь может ознакомиться со сферой деятельностью центра и предоставляемыми услугами;

– административная часть, которая предполагает управление веб-сайтом.

Рассмотрим основные страницы сайта.

После того, как пользователь заходит на сайт НОЦ АмГУ, он попадет на главную страницу сайта. Главная страница сайта НОЦ представлена на рисунке 32.

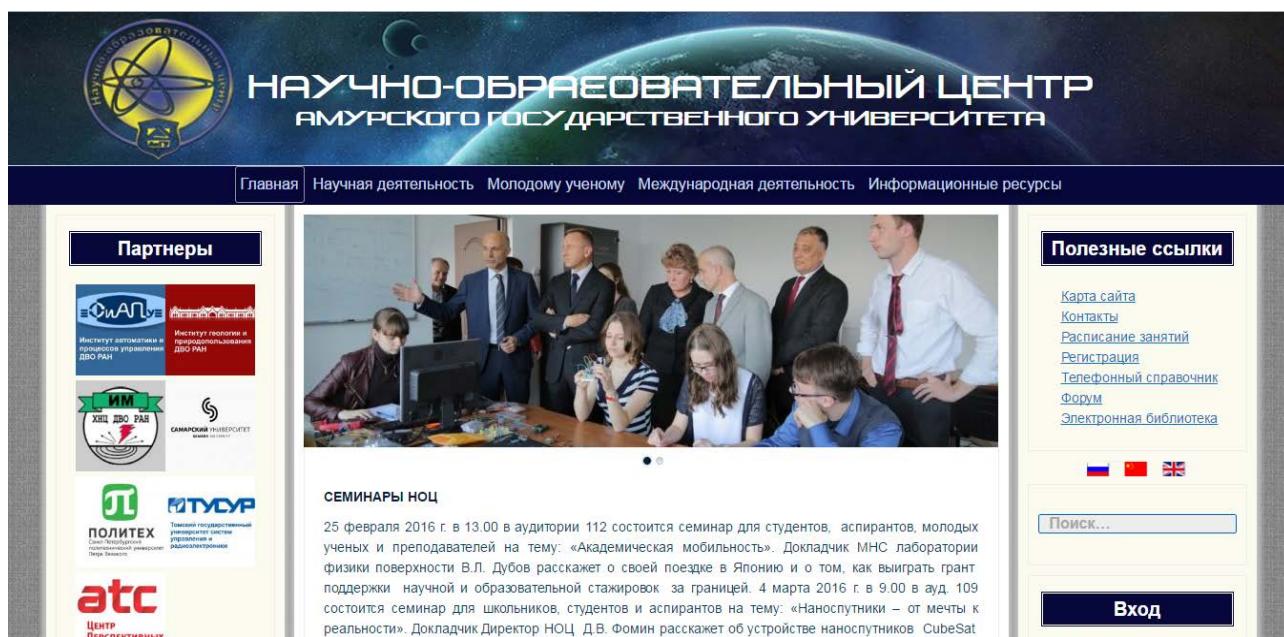


Рисунок 32 – Главная страница сайта НОЦ

На главной странице сайта размещаются новости и объявления НОЦ, а также кнопки выбора языка. При выборе определённого языка, на сайте представлен английский и китайский языки, пользователь перемещается на страницу с информацией о НОЦ на выбранном языке.

В правой части главной страницы размещается блок навигации по сайту центра. С помощью данного блока пользователь может перемещаться по интересующим его ссылкам. В левой части сайта находится блок с логотипами партнеров центра. При выборе партнёра пользователь перемещается на официальную страницу организации. Также с помощью верхнего навигационного меню пользователь может покинуть главную страницу и переместиться в любой раздел сайта.

При наведения курсора на кнопку «Научная деятельность», пользователю предоставляется выпадающий список ссылок.

Выпадающий список меню представлен на рисунке 33.

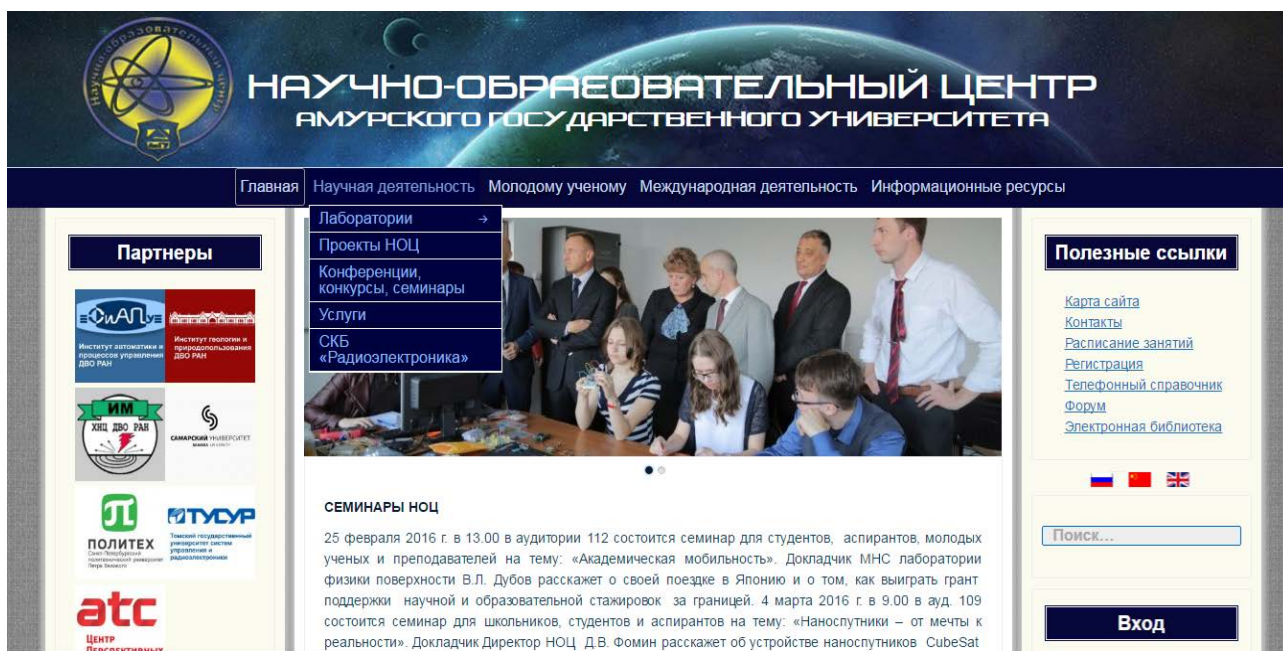


Рисунок 33 – Кнопка «Научная деятельность»

Страница «Проекты НОЦ» содержит информация о проектах, выполненных в рамках НОЦ АмГУ по заказам Министерства образования и науки РФ, РФФИ, заказчиков опытно-конструкторских или научно-исследовательских работ.

Страница «Конференция, конкурсы, семинары» содержит положения и инструкции проводимых мероприятий.

Страница «Услуги» содержит описание и стоимость услуги легирования материалов.

Страница «СКБ «Радиоэлектроника» содержит информацию студенческо-конструкторском бюро.

При наведении курсора на ссылку «Лаборатории» пользователю предоставляется список лабораторий, входящих в состав НОЦ. Каждой лаборатории отведена отдельная страница, на которой содержится информация о сфере деятельности лаборатории, сотрудниках, значимых публикациях.

Страница «Лаборатория космического материаловедения» представлена на рисунке 34.





Рисунок 34 – Страница «Лаборатория космического материаловедения»

Страница «Молодому ученому» содержит информацию о совете молодых ученых, представленных проектах совета и необходимую информацию о стимулирующих грантах для молодых специалистов.

На странице «Международная деятельность» представлена информация о международных партнерах, зарубежных стажировках и отзывах.

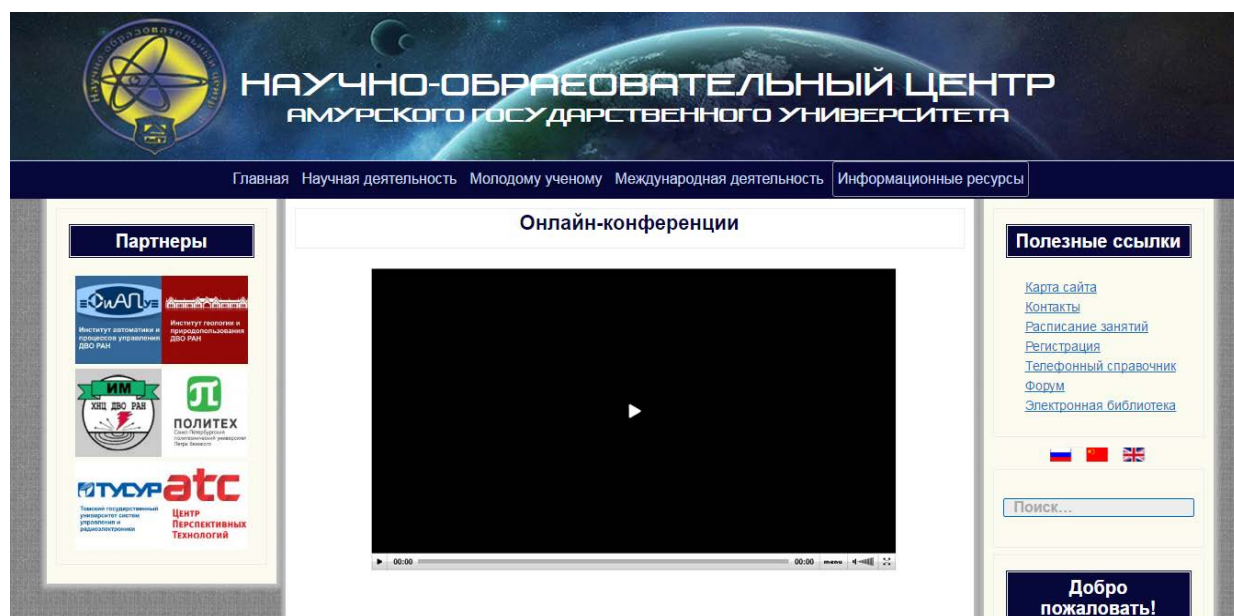


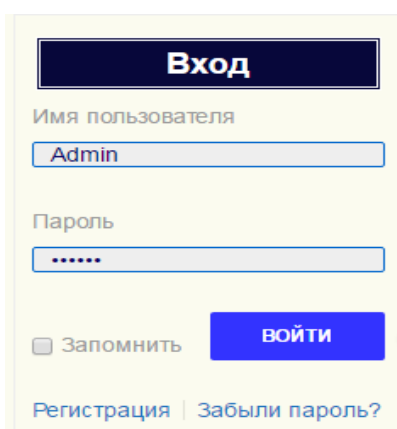
Рисунок 35 – Страница «Онлайн-конференции»



Страница «Информационные ресурсы» предоставляет пользователю с фото- и видеогалереей НОЦ, а также, зарегистрировавшись на сайте, подключить к онлайн-конференции. Страница «Онлайн-конференции» представлена на рисунке 35.

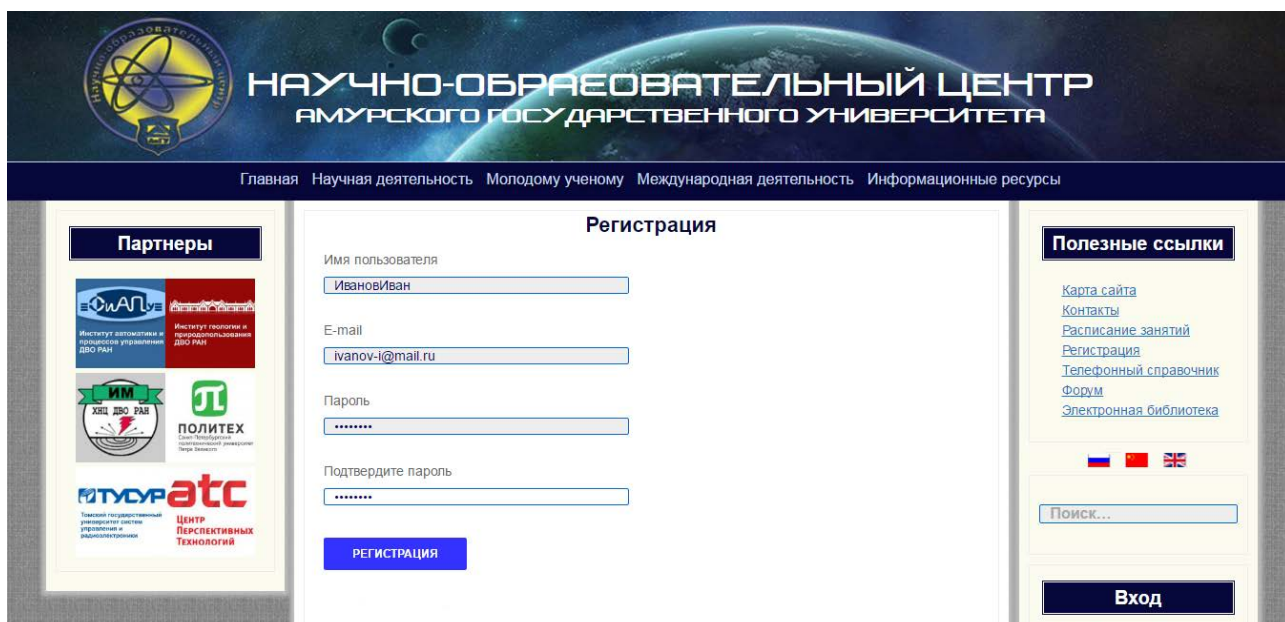
На сайте НОЦ пользователям предоставляется возможность зарегистрироваться для доступа к электронным ресурсам сайта и для получения рассылки о планируемых онлайн конференциях. Форма для входа на сайт и ссылка на форму регистрации присутствуют на каждой странице сайта с правой стороны.

Форма входа и регистрации на сайте в представлена на рисунках 36 и 37.



The screenshot shows a login form with a dark blue header containing the word "Вход" (Login). Below the header, there are two input fields: "Имя пользователя" (Username) with the text "Admin" and "Пароль" (Password) with masked characters "\*\*\*\*\*". To the left of the password field is a checkbox labeled "Запомнить" (Remember me). To the right of the password field is a blue button labeled "ВОЙТИ" (Login). At the bottom of the form, there are two links: "Регистрация" (Registration) and "Забыли пароль?" (Forgot password?).

Рисунок 36 – Форма входа на сайта



The screenshot shows the registration form on the website. The header features the logo of the Amur State University and the text "НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР АМУРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА". Below the header is a navigation menu with links: "Главная", "Научная деятельность", "Молодому ученому", "Международная деятельность", and "Информационные ресурсы". The main content area is titled "Регистрация" and contains four input fields: "Имя пользователя" (IvanovIvan), "E-mail" (ivanov-i@mail.ru), "Пароль" (masked), and "Подтвердите пароль" (masked). A blue button labeled "РЕГИСТРАЦИЯ" is at the bottom. To the left of the form is a "Партнеры" section with logos for "ФМАП" and "ИМ". To the right is a "Полезные ссылки" section with links to "Карта сайта", "Контакты", "Расписание занятий", "Регистрация", "Телефонный справочник", "Форум", and "Электронная библиотека". Below the links are flags for Russian, Chinese, and English, and a search bar labeled "Поиск...". At the bottom right is a dark blue button labeled "Вход".

Рисунок 37 – Форма регистрация

Для восстановления пароля пользователю необходимо ввести имя пользователя или электронный адрес для получения нового пароля. Форма восстановления пароля представлена на рисунке 38.

The screenshot shows a web page for password recovery. At the top, there is a header with the logo of the Scientific-Computational Center of Amur State University and the text "НАУЧНО-ОБРАЕОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР АМУРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА". Below the header is a navigation bar with links: "Главная", "Научная деятельность", "Молодому ученому", "Международная деятельность", and "Информационные ресурсы".

The main content area is titled "Восстановление пароля" (Password Recovery). It contains a yellow box with the text: "Пожалуйста, введите имя пользователя или электронный адрес. На Ваш адрес будет отправлена ссылка для восстановления пароля". Below this is a text input field labeled "Имя пользователя или E-mail:" containing the text "ivanov-i@mail.ru". A blue button labeled "ВОССТАНОВИТЬ ПАРОЛЬ" (RECOVER PASSWORD) is positioned below the input field. At the bottom of the form, there are links for "Вход" (Login) and "Регистрация" (Registration).

On the left side, there is a "Партнеры" (Partners) section with logos for "ИИАП", "ИИМ", "ПОЛИТЕХ", and "atc". On the right side, there is a "Полезные ссылки" (Useful links) section with links to "Карта сайта", "Контакты", "Расписание занятий", "Регистрация", "Телефонный справочник", "Форум", and "Электронная библиотека". Below the links are flags for Russia, China, and the UK, and a search bar labeled "Поиск...". At the bottom right, there is a blue button labeled "Вход" (Login).

Рисунок 38 – Форма восстановления пароля

## 3 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

### 3.1 Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности

При внедрении информационной системы любому предприятию необходимо уделить внимание экономической обоснованности и эффективности проекта, т.е. рационально ли делать финансовые, трудовые, материальные и другие виды инвестиций в проект. Вопрос о том, каким образом система будет внедрена при принятии решения о внедрении системы не принимается к рассмотрению. Это могут быть общепринятые системы решения конкретных проблем предприятия или разработанная и адаптированная система для данного заказчика.

Для обоснования экономической эффективности необходимо сначала выделить и четко определить какие параметры и показатели необходимо анализировать.

В экономике расчет экономической эффективности проводится на основе следующих методов:

- расчет экономической эффективности на основе метода приведенных затрат;
- методы инвестиционного анализа;
- функционально-стоимостной анализ;
- SWOT-анализ.

Каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки.

Для определения экономического эффекта и полученной экономии от автоматизации применяется метод приведенных затрат. Этот метод основывается на расчете единовременных или капитальных затрат на автоматизацию и эксплуатационных расходов на функционирование системы. Метод приведенных затрат сравнивает расход на автоматизацию, приведенный к одному году, с

расходом на выполнение тех же функций неавтоматизированным способом, чтобы определить эффект от создания и разработки информационной системы.

Метод экономической оценки инвестиций используется, когда проект подразумевает реконструкцию, расширение, создание новых объектов в сфере производства и услуг.

Для определения реальной стоимости продукта (услуги) независимо от организационной структуры предприятия применяется функционально-стоимостной анализ. Цель данного анализа заключается в обеспечении рационального распределения ресурсов, необходимых для производства или оказания услуг, с учетом прямых и косвенных издержек.

SWOT-анализ находит свое применение в стратегическом планировании. Данный анализ позволяет определять причины эффективной и неэффективной деятельности организации, предполагает определение сильных и слабых сторон компании, внешних и внутренних угроз и возможностей относительно компаний-конкурентов.

Так как для реализации разработанной информационной системы не требуются большие затраты, для расчета экономической эффективности было решено выбрать метод инвестиционного анализа. Методы инвестиционного анализа позволяют оценить экономические параметры внедрения информационных систем по аналогии с оценкой любого другого инвестиционного проекта.

### **3.2 Расчет показателей экономической эффективности**

Один из самых простых и широко распространенных в мировой учетно-аналитической практике – это метод расчета срока окупаемости инвестиций. Алгоритм расчета зависит от равномерного распределения прогнозируемых доходов от инвестиций: если доход распределен по годам равномерно, то срок окупаемости рассчитывается делением единовременных затрат на величину годового дохода, обусловленного ими; если прибыль распределена неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиция будет погашена кумулятивным доходом.

Для проведения анализа экономической эффективности используются данные об увеличении количества принимаемых и обрабатываемых заказов. На основе этих данных необходимо определить экономическую эффективность от внедрения web-сайта.

При расчете стоимости (составлении сметы затрат) разработки web-сайта учитываются следующие виды расходов:

- основная заработная плата;
- страховые взносы;
- накладные расходы;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на покупку доменного имени и хостинга.

При анализе экономической эффективности в первую очередь необходимо рассчитать стоимость разработки web-сайта. Используя результаты этих расчетов, следует вычислить экономическую эффективность результатов деятельности НОЦ после внедрения web-сайта.

Заработная плата ( $Z_{зп}$ ) разработчика за 1 мес. 5 000 руб. Время на разработку ИС заняло 3 месяца. Таким образом, заработная плата разработчика сайта за 3 месяца составила  $3 \times 5\,000 = 15\,000$  руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в ПФР, ФСС, ФФОМС и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний.

Страховые взносы рассчитываются в размере 30,2 процентов от фонда заработной платы, что составит:

- 22% – отчисления в ПФР, страховая и накопительная части;
- 2,9% – отчисления в ФСС по временной нетрудоспособности и в связи с материнством;
- 5,1% – отчисления в ФФОМС (в ТФОМС – 0%);
- 0,2% – отчисления в ФСС (травматизм).

Численные значения отчислений на социальные нужды (страховые взносы), представлены в таблице 15. Размеры тарифов страховых взносов устанавливаются Федеральными законами.

Таблица 15 – Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды (страховые взносы)	Тарифы страховых взносов, %	Сумма страховых взносов, руб.
Отчисление в ПФР	22	3 300
Отчисления в ФСС	2,9	435
Отчисления в ФФОМС	5,1	765
Отчисления в ФСС (травматизм)	0,2	30
Всего	30,2	4 530

Накладные расходы, косвенные затраты – расходы, затраты, сопровождающие, сопутствующие основному производству, но не связанные с ним напрямую, не входящие в стоимость труда и материалов – дополнительные к основным затратам расходы для обеспечения процессов производства и обращения.

Накладные расходы  $Z_n$  фирмы составляют примерно 20% от суммы основной заработной платы и рассчитываются по формуле

$$Z_n = 15\,000 \times 20\% = 3\,000 \text{ руб.}$$

Как следует из вышеизложенных данных, на разработку и последующую отладку web-сайта потребовалось 3 месяца.

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 6 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии для организаций составляет 3 рубля 70 копеек. Суммарная мощность энергопотребителей для АРМ программиста складывается из мощности, потребляемой системным блоком персонального компьютера, монитором, принтером и другим периферийным оборудованием, которая составляет в месяц 300 кВт.

Таким образом, затраты на электроэнергию  $Z_{эн}$  в год составили:

$$Z_{эн} = 300 \times 3,7 \times 12 = 13\,320 \text{ руб.}$$

В результате выше произведенных расчетов мы получили итоговые затраты на разработку web-сайта.

Таблица 16 – Итоговая смета затрат

Наименование статей расходов	Сумма, руб.
Основная заработная плата	15 000
Отчисления на социальные нужды	4 530
Накладные расходы	3 000
Затраты на электроэнергию	13 320
Затраты на покупку домена и хостинга	3 300
Итого	39 150

Цена внедряемого программного продукта (Ц) определяется итоговыми затратами и прибылью, которая, в свою очередь, составляет примерно 30 % от фонда заработной платы:

$$Ц = З + З_{зп} \times 30\%, \quad (1)$$

где З – затраты на разработку системы;

$Z_{зп}$  – затраты на заработную плату программиста за 3 месяца;

$$Ц = 39\,150 + 15\,000 \times 30\% = 43\,650 \text{ руб.}$$

Одним из основных методов определения экономической эффективности служит метод сравнения результатов работы до и после проведения мероприятия.

Расчет экономической эффективности по этому методу проведен на основе данных о количестве принятых и обработанных заказов до и после размещения web-сайта на сервере.

Как показывается статистика, за счет внедрения сайта в первый год объём продаж в среднем увеличивается от 5% до 15%.

Таблица 17 – Количество принятых и обработанных заказов до и после внедрения сайта

Наименование услуги	Стоимость, руб.	Количество принятых заказов, ед.		Доходы от реализации услуг, руб.		Изменение в %
		до	после	до ( $D_0$ )	после ( $D_1$ )	
Легирование	1 500	1 200	1 260	1800000	1890000	0,05

Из приведенных данных (таблица 18) можно сделать выводы о том, что дополнительные доходы от внедрения системы составили:

$$D_{\text{доп}} = D_0 - D_1, \quad (2)$$

где  $D_0$  – доходы от реализации до внедрения системы;

$D_1$  – доходы от реализации после внедрения системы.

$$D_{\text{доп}} = 1\,890\,000 - 1\,800\,000 = 90\,000 \text{ руб.}$$

Расходы на разработку web-сайта (цена программного продукта) составили 43 650 рублей, поэтому экономический эффект ( $\mathcal{E}$ ) от размещения web-сайта составляет:

$$\mathcal{E} = D_{\text{доп}} - Ц, \quad (3)$$

где  $D_{\text{доп}}$  – дополнительный доход от внедрения системы;

$Ц$  – цена внедряемого продукта.

$$\mathcal{E} = 90\,000 - 43\,650 = 46\,350 \text{ руб.}$$

Таким образом, экономическая эффективность ( $\mathcal{E}_{\text{эк}}$ )

$$\mathcal{E}_{\text{эк}} = D_{\text{доп}} / Ц, \quad (4)$$

где  $D_{\text{доп}}$  – дополнительный доход от внедрения системы;

$Ц$  – цена внедряемого продукта.

$$\mathcal{E} = 90\,000 / 43\,650 = 2,06$$

Результат в 2 раза превышает затраты на разработку сайта.

Рентабельность проекта составила:

$$P = \mathcal{E} / Ц \times 100\%, \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}$  – экономический эффект от размещения сайта;

$Ц$  – цена внедряемого продукта.

$$P = 46\,350 / 43\,650 \times 100 = 106\%$$

Срок окупаемости составит:

$$T_{\text{ок}} = Ц / \mathcal{E}, \quad (6)$$



где Ц – цена внедряемого продукта;

Э – экономический эффект от размещения сайта.

$T_{ок} = 43\ 650 / 46\ 350 = 0,9$ , что примерно равно 11 месяцам.

Следовательно, разработка и размещение web-сайта НОЦ было экономически оправдано. Проект окупает затраты на производство и реализацию информационной системы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования бакалаврской работы была деятельность научно образовательного центра ФГБОУ ВО «АмГУ», целью деятельности которого является координация, обеспечение и проведение фундаментальных и прикладных исследований и работ, создание научной и образовательной базы Амурского государственного университета в области естественных наук, реализация результатов научно-исследовательской деятельности, оказание различных видов наукоемких и образовательных услуг, выполнение работ по профилю научных направлений деятельности центра по договорам с заказчиками работ и потребителями услуг.

Целью бакалаврской работы является проектирование web-сайта на основе использования современных информационных технологий. Основной задачей проектирование следует считать повышение объема предоставляемых услуг и привлечение новых партнеров.

В процессе проектирования была рассмотрена предметная область центра, проанализирована деятельность и организационная структура подразделения, был проведен анализ внешнего и внутреннего документооборота, а также бизнес-процессов НОЦ, проанализирована материально-техническая база и основные экономические показатели подразделения, была спроектирована база данных центра, определены основные сущности, связи между ними. Все сущности приведены к третьей нормальной форме.

На основании полученных результатов была спроектирована информационная система, ориентированная на повышение узнаваемости центра и объема производимых услуг. В качестве среды разработки, был выбран пакет программ Denwer, библиотеки JQuery, в качестве СУБД в подсистеме используется MySQL.

Разрабатываемая система выполняет следующие задачи:

- предоставление информации о подразделении и сферах деятельности;

- предоставление информации о предоставляемых услугах;
- предоставление справочной информации и информации о конкурсах, грантах, конференциях.
- рассылка информационных сообщений пользователям сайта и партнерам;
- предоставление информации о расписании занятий в студенческом конструкторском бюро;
- осуществлять поисковую функцию;
- предоставление доступа к электронной библиотечной системе;
- предоставление возможности проведения онлайн-конференций.

Внедрение системы не влечет за собой больших затрат. Затраты будут связаны только с написанием программных модулей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Положение о научно-образовательном центре ФГБОУ ВПО «АмГУ»: от 01 фев.2013 г.//АмГУ, 2013 – 18 с.

2 ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи. – Взамен ГОСТ 2.104-68 ; введ. 2006–02–28. – Москва: Федеральное государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении; М. : Изд-во стандартов, 2006. – 20 с.

3 ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105–79 ; введ. 1996–07–01. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. :Изд-во стандартов, 1996. – 31 с.

4 ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – введ. 1980–01–01. – Минск: Государственный стандарт союза ССР : М. : Изд-во стандартов, 1980. – 3 с.

5 ГОСТ 24.207-80. Требования к содержанию документов по программному обеспечению. – введ. 1981–01–01. – Минск: Государственный стандарт союза ССР ; М. : Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.

6 ГОСТ 24.209-80. Требования к содержанию документов по организационному обеспечению. – введ. 1981–01–01. – Минск: Государственный стандарт союза ССР ; М. : Изд-во стандартов, 1981. – 5 с.

7 ГОСТ 24.210-80. Требования к содержанию документов по функциональной обеспечению. – введ. 1983–01–01. – Минск: Государственный стандарт союза ССР ; М. : Изд-во стандартов, 1983. – 2 с.

8 ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Взамен ГОСТ 24.201-85 ; введ. 1990–01–01. – Минск: Государственный стандарт союза ССР: М.: Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.

9 Барановская Т..П., Информационные системы и технологии в экономике: учебник для вузов/ Т.П. Барановская. – М.: Издв-во Феникс, 2005. – 416 с.

- 10 Бондарь, А. Д. Microsoft SQL Server 2012 / А.Д. Бондарь. – СПб.: Изд-во БХВ – Петербург, 2013. – 608 с.
- 11 Бурков, А. В. Проектирование информационных систем / А.В. Бурков. – Йошкар-Ола: Изд-во Марийск. гос. ун-та, 2009. – 97 с.
- 12 Введение в jQuery[Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа:<http://jquery.page2page.ru/>. – 16.04.2015.
- 13 Всё о MySQL[Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа:<https://www.mysql.ru/>. – 18.04.2015.
- 14 Гутманс, Э. Я. PHP 5. Профессиональное программирование / Э.Я. Гутманс. – М.: Изд-во Символ-плюс, 2010. – 517 с.
- 15 Гвоздева, Т. В. Проектирование информационных систем / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – М.: Изд-во Феникс, 2010. – 512 с.
- 16 «Движок» PHP [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://www.php.ru/php/?phpengine/>. – 25.03.2015.
- 17 Дигио, С. М. Базы данных. Проектирование и создание / С.М. Дигио. – М.: Изд-во ЕАОИ, 2011. – 171 с.
- 18 Дари К. AJAX и PHP. Разработка динамических веб-приложений К. Дари. – Символ-Плюс, 2009. – 336с.
- 19 Джентльменский набор Web-разработчика [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.denwer.ru/>– 18.04.2015.
- 20 Знакомство с веб-сервером Apache [Электронный ресурс] сайт. – Режим доступа:<http://hostinfo.ru/articles/220/>. – 21.03.2015.
- 21 Лобковская, О. З. Методические указания по технико - экономическому обоснованию дипломных проектов и работ / О.З. Лобковская, Н.Ю. Шабанова. – М.: Изд-во Новомосковск, 2006. – 44 с.
- 22 Научно-образовательный центр ФГБОУ ВПО «АмГУ» [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.amursu.ru>
- 23 Нестеров, С. А. Базы данных / С. А. Нестеров. – М. : Политех, 2013. – 150 с.

24 Справочное руководство по MySQL [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа: [http://www.mysql.ru/docs/man/InnoDB\\_overview.html/](http://www.mysql.ru/docs/man/InnoDB_overview.html/). – 23.03.2015.

25 Современный учебник JavaScript [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа: <http://learn.javascript.ru/>. – 26.03.2015.

26 Самый популярный ресурс о PHP [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.phpclub.ru>– 18.04.2015.

27 Титоренко Г.А., Информационные системы в экономике: Учебное пособие/ Титоренко Г.А. – М. : Юнити-Дана, 2006. – 463 с.

28 Форум PHP программистов [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.php.ru>– 18.04.2015.

29 Шнырев, С.Л. Базы данных : Учебное пособие / С.Л. Шнырев. – М. : МИФИ, 2011. – 224 с.

30 Biblioclub.Ru [Электронный ресурс]. – 03.02.2003. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231129>. – 08.06.2015.

31 MySQL система управления базами данных СУБД [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа : <http://danneo.ru/coding/read-mysql-a-control-system-of-databases.html/>. – 21.03.2015.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Техническое задание на проектирование

#### 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

##### 1.1 Наименование системы

###### 1.1.1 Полное наименование системы

Полное наименование системы: «Web-сайт научно-образовательного центра федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Амурский Государственный университет».

###### 1.1.2 Краткое наименование системы

Краткое наименование системы: «Web-сайт НОЦ АмГУ».

##### 1.2 Основания для проведения работ

– ГОСТ 32.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы;

- требования к системе;
- первичные документы.

##### 1.3 Наименование организаций – Заказчика и Разработчика

Заказчик: Научно-образовательный центр федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Амурский Государственный университет».

Адрес фактический: 675027, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21

Телефон/Факс: 8 (4162) 394-501 / 8 (4162)394-525

Разработчик: студентка факультета математики и информатики Амурского Государственного университета Дульская Алина Сергеевна.

##### 1.4 Плановые сроки начала и окончания работ

Начало работ: 15.02.2016

Срок окончания работ: 15.06.2016

#### 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ



## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

### **2.1 Назначение системы**

Разрабатываемая информационная система предназначена для предоставления информации клиентам, студентам, партнерам о научной и научно-образовательной деятельности центра, а также об услугах, предоставляемых на коммерческой основе.

### **2.2 Цели создания системы**

Целью исследования является создание web-сайта научно-образовательного центра для предоставления необходимой информации клиентам и партнерам центра.

## **3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ**

Объектом автоматизации разрабатываемой системы является деятельность научно-образовательного центра ФГБОУ ВПО «АмГУ».

Необходимо создать такую систему, которая обеспечит потенциальных клиентов и партнеров всей необходимой информацией.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

### **4.1 Требования к системе в целом**

Объектом автоматизации проектируемой системы является создание действующего сайта научно-образовательного учреждения.

Сайт имеет информативную функцию.

Разрабатываемая система должна выполнять следующие функции:

- предоставление информации о подразделении и сферах деятельности;
- предоставление информации о предоставляемых услугах;
- предоставление справочной информации и информации о конкурсах, грантах, конференциях.
- автоматическая рассылка информационных сообщений пользователям сайта и партнерам;
- предоставление информации о расписании занятий в студенческом конструкторском бюро;
- осуществлять поисковую функцию;

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

- предоставление доступа к электронной библиотечной системе;
- предоставление возможности проведения онлайн-конференций.

### 4.1.1 Стандарты, регламентирующие разработку системы

Разработка системы регламентируется следующими стандартами:

- ГОСТ 19.001-77 – общие положения;
- ГОСТ 19.004-80 – термины и определения;
- ГОСТ 19.101-77 – виды программ и программных документов;
- ГОСТ 19.102-77 – стадии разработки;
- ГОСТ 19.103-77 – обозначение программ и программных документов;
- ГОСТ 19.104-78 – основные надписи;
- ГОСТ 19.105-78 – общие требования к программным документам;
- ГОСТ 19.106-78 – требования к программным документам, выполненным печатным способом;
- ГОСТ 19.402-78 – описание программы;
- ГОСТ 19.502-78 – описание применения. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 19.505-79 – руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 19.508-79 – руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 34.602-89 – техническое задание на создание автоматизированной системы);
- ГОСТ 34.201-89 – виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- ГОСТ 24.104-85 – автоматизированные системы управления. Общие требования;
- ГОСТ 34.601-90 – автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ 25.861-83 – АСУ. Требования по безопасности средств вычислительной техники).

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

### 4.1.2 Требования к надежности

Во избежание некорректной работы программы и возникновения ошибок необходимо реализовать:

- обеспечение контроля исходных данных;
- обеспечение вывода сообщений об ошибках;
- возможность повторного ввода;
- разделение прав доступа пользователей системы.

При выявлении ошибок в информационной системе после сбоя система должна успешно запуститься с рабочей последней резервной копии и функционировать.

### 4.1.3 Требования к надежности технических средств и программного обеспечения

К надежности оборудования предъявляются следующие требования:

- в качестве аппаратных платформ должны использоваться средства с повышенной надежностью;
- применение технических средств, соответствующих классу решаемых задач;
- аппаратно-программный комплекс системы должен иметь возможность восстановления в случаях сбоев.

К надежности электроснабжения предъявляются следующие требования:

- для увеличения отказоустойчивости системы в целом необходима обязательная комплектация серверов источником бесперебойного питания с возможностью автономной работы системы не менее 30 минут;
- должно быть обеспечено бесперебойное питание активного сетевого оборудования.

Надежность аппаратных и программных средств должна обеспечиваться за счет следующих организационных мероприятий:

- предварительного обучения пользователей и обслуживающего персонала;

- своевременного выполнения процессов администрирования;
- соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания программно-аппаратных средств;

- своевременное выполнение процедур резервного копирования данных.

Надежность программного обеспечения подсистем должна обеспечиваться за счет:

- надежности общесистемного ПО и ПО, разрабатываемого Разработчиком;

- проведением комплекса мероприятий отладки, поиска и исключения ошибок.

- ведением журналов системных сообщений и ошибок по подсистемам для последующего анализа и изменения конфигурации.

#### 4.1.4 Требования к информационной безопасности

Обеспечение информационное безопасности web-сайта научно-образовательного центра должно удовлетворять следующим требованиям:

- защита системы должна обеспечиваться комплексом программно-технических средств и поддерживающих их организационных мер;

- защита системы должна обеспечиваться на всех технологических этапах обработки информации и во всех режимах функционирования, в том числе при проведении ремонтных и регламентных работ;

- программно-технические средства защиты не должны существенно ухудшать основные функциональные характеристики системы (надежность, быстродействие, возможность изменения конфигурации);

- разграничение прав доступа пользователей и администраторов системы должно строиться по принципу "что не разрешено, то запрещено".

#### 4.1.5 Требования к антивирусной защите

Средства антивирусной защиты должны быть установлены на всех рабочих местах администраторов системы. Средства антивирусной защиты рабочих местах администраторов должны обеспечивать:

- централизованное управление сканированием, удалением вирусов и протоколированием вирусной активности на рабочих местах администраторов;
- централизованное автоматическое обновление вирусных сигнатур на рабочих местах администраторов;
- ведение журналов вирусной активности;
- администрирование всех антивирусных продуктов.

#### 4.1.6 Требования по стандартизации и унификации

Проектирование системы должно осуществляться с использованием стандартных методологий функционального моделирования: IDEF0, DFD. Моделирование должно выполняться в рамках стандартов, поддерживаемых программными средствами моделирования ERWin 4.x и BPWin 4.x.

Для работы с БД должен использоваться язык запросов SQL.

Для разработки пользовательских интерфейсов и должны использоваться встроенные возможности ПО, а также язык программирования PHP.

#### 4.1.7 Требования к безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среде

Разрабатываемая система должна отвечать всем требованиям, предъявляемым инструкциями по технике безопасности на предприятии. Для всего компьютерного оборудования должен быть предусмотрен заземляющий контур, все провода должны быть изолированы, рабочие станции и другое сетевое оборудование не должно превышать допустимый уровень шума (75 дБ), все мониторы должны удовлетворять нормам по электромагнитному излучению ТСО 03.

#### 4.1.8 Требования безопасности

При внедрении, эксплуатации и обслуживании технических средств системы должны выполняться меры электробезопасности в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Аппаратное обеспечение системы должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

#### 4.1.9 Безопасность и секретность

В разрабатываемой информационной системе должно быть обеспечено разграничение доступа зарегистрированных пользователей и администраторов к информационным ресурсам (возможность доступа только к тем ресурсам и выполнения только тех операций с ними, которые необходимы конкретным пользователям для исполнения своих функций), то есть защиту от несанкционированного доступа. Для защиты от несанкционированного доступа и защиты данных необходимо использовать следующие способы защиты:

- созданию физических препятствий, преграждающих путь к защищаемой информации;
- организационно-технические (осуществление питания оборудования, обрабатывающего ценную информацию от независимого источника питания);
- идентификация пользователей.

#### 4.1.10 Требования к информационному обеспечению

##### Требования к хранению данных

Данные сайта необходимо хранить в структурированном виде под управлением реляционной СУБД. Исключения составляют файлы данных, предназначенные для просмотра и скачивания (изображения, видео, документы и т.п.).

##### Требования к языкам программирования

Для реализации статических и динамических страниц и шаблонов должны использоваться языки PHP и CSS. Для реализации интерактивных элементов клиентской части должен использоваться язык JavaScript.

##### Требования к иллюстрациям

Все рисунки и фото должны быть в формате gif и jpg.

##### Требования к объему одной страницы

Объем одной стандартной загружаемой страницы сайта в среднем не должен превышать 170kb.

#### 4.1.11 Требования к техническому и программному обеспечению

АРМ администратора должно включать в себя необходимый перечень компонентов по управлению системой. АРМ должно включать в себя следующие компоненты:

- персональный компьютер с установленной ОС;
- монитор;
- источник бесперебойного питания (ИБП);
- устройства ввода информации: клавиатура, мышь.

Минимальные системные требования к персональным компьютерам рабочих станций сети:

- процессор (Intel или AMD) с частотой не ниже 1,5 ГГц;
- оперативная память не менее 1Гб;
- монитор, поддерживающий минимальное разрешение 1280×720 при частоте обновления не менее 75 Гци широкоформатное соотношение сторон дисплея (16:10);
- сетевой адаптер: поддержка сети Ethernet, 100 Мб/сек;
- место на жестком диске от 1ГБ.

Разрабатываемая информационная система должна иметь следующую комплектацию:

- исходные коды программного продукта;
- файл со скриптом MySQL для создания базы данных;
- руководство пользователя;

Рабочие станции должны поддерживать протокол передачи данных ТСР/Р.

Программные ограничения, совместимость

Система совместима со всеми версиями ОС Microsoft Windows, ОС Linux и ОС Mac не зависимо от установленного на компьютерах программного обеспечения.

Сайт должен быть работоспособен (информация, расположенная на нем, должна быть доступна) при отключении в браузере поддержки flash и JavaScript.

#### 4.1.12 Требования к лингвистическому обеспечению

Основным языком сайта является русский язык. Также сайт должен обладать модулями переключения на английский и китайский языки. При активации модуля пользователь автоматически переходит на статистическую страницу сайта с общей информацией о центре и контактами центра на выбранном языке.

#### 4.1.13 Требования к эргономике и технической эстетике

Сайт должен быть оптимизирован для просмотра при разрешении 1024\*768 и 1280\*1024 без горизонтальной полосы прокрутки и без пустых (белых) полей по бокам. В меню элементы управления должны быть размещены группой – горизонтально и вертикально на всех страница сайта.

На каждой странице должен отображаться логотип подразделения.

Внешний вид подключаемых или проектируемых модулей должен быть выполнен в одном стиле с интерфейсом ядра системы и должен обеспечивать возможность прозрачного перемещения администратора по модулями системы и применение одинаковых операций управления и навигационных элементов для выполнения однотипных процедур.

Разрабатываемая информационная система ориентирована на пользователя, владеющего навыками работы в операционной системе Windows, Linux, Mac. Интерфейс проектируемой системы должен быть интуитивно понятен и требовать от пользователя выполнения минимума действий. Входящая информация должна подвергаться проверки во избежание ввода ошибочных или некорректных данных.

Интерфейс пользователя должен отвечать следующим требованиям:

- необходимо обеспечить наличие локализованного (русскоязычного, англоязычного, китайского) интерфейса пользователя;
- должен использоваться шрифт: Times New Roman и Venus Rising;
- размер шрифта должен быть не менее 14;
- в шапке сайта должен использоваться логотип организации;
- должна быть предусмотрена работа «горячих» клавиш;



Соблюдение принятых норм и требований расположения компьютеров и периферийных устройств позволит минимизировать вредное воздействие на организм пользователя со стороны системы.

#### 4.1.14 Требования к приемке работ по стадиям

Таблица 19 – Требования к приемке работ по стадиям

Стадия испытания	Участники испытаний	Место и срок проведения
Предварительные испытания	Заказчик, Разработчик	На территории Заказчика С 20.03.2106 по 1.04.2016
Опытная эксплуатация	Заказчик, Разработчик	На территории Заказчика С 10.04.2106 по 30.04.2016
Приемочные испытания	Заказчик, Разработчик	На территории Заказчика С 01.05.2106 по 15.06.2016

#### 4.1.15 Требования по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию готовую информационную систему необходимо договориться с руководством учреждения о конкретном времени, в течение которого разработанная система будет внедрена. Также необходимо предоставить демонстрационную версию программы.

