

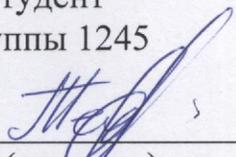
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный университет»

*Кафедра Математики и прикладной информатики*

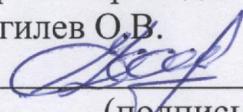
## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (бакалаврская работа)**

Тема: Разработка модуля управления и оповещения событий  
системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000»  
(на примере Рубцовского института (филиала) АлтГУ)

Выпускную квалификационную  
работу (бакалаврскую работу)  
выполнил студент  
4 курса, группы 1245  
Течин Д.Д.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Научный руководитель:  
Старший преподаватель  
Дергилев О.В.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Выпускная квалификационная  
работа (бакалаврская работа)  
защищена

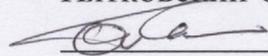
Допустить к защите  
Зав. кафедрой  
канд. техн. наук, доцент  
Жданова Е.А.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

«26» июня 2018 г.

Оценка удовлетворительно

Председатель ГЭК  
д-р техн. наук, профессор  
Пятковский О.И.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

«18» июня 2018 г.

Рубцовск 2018

# РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 57 страницы, 15 рисунков, 3 таблицы, 17 источников.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, КОРПОРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ, .NET CORE 2, Angular, SPA, UML.

Объект исследования – корпоративная информационная система Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Предмет исследования – информационная система управления и контроля доступом «ЭРА-10000» РИ (филиала) АлтГУ.

Цель исследования – разработка модуля управления и оповещения событий системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000», на примере Рубцовского института (филиала) АлтГУ).

Методы решения поставленных задач: системный анализ, моделирование предметной области, объектно-ориентированная методология.

Результаты проекта: проанализированы данные о предметной области, проведен системный анализ предметной области, построены UML диаграммы, на основе объектной модели выявлены цели создания проекта, требования к нему, пользователи и разработан модуль управления и оповещения событий СКУД.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Аналитическая часть .....	6
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области .....	6
1.2 Анализ функционирования объекта исследования.....	18
1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования .....	21
1.4.1 Обзор и анализ существующих разработок .....	21
1.4.2 Выбор технологии проектирования информационной системы ....	22
1.5 Выбор и обоснование проектных решений .....	24
1.5.1 Выбор фреймворков, технологий разработки и технологических платформ.....	24
1.5.2 Выбор средств разработки и проектирования .....	26
2 Проектная часть .....	28
2.1 Разработка функционального обеспечения .....	28
2.2 Разработка информационного обеспечения .....	29
2.3 Разработка программного обеспечения .....	37
2.3.1 Описание серверных программных модулей .....	37
2.3.2 Описание клиентских программных модулей .....	38
2.3.3 Компоненты пользовательского интерфейса.....	38
3 Оценка эффективности внедрения информационных систем .....	46
3.1 Общие положения.....	46
3.2 Показатели эффективности .....	48
3.3 Расчет экономической эффективности .....	50
3.4 Управленческая эффективность.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	56

# ВВЕДЕНИЕ

Любое современное предприятие в зависимости от уровня своей режимности включает определённые рубежи защиты. Наиболее простым решением ограничения доступа к объекту является создание или установка системы контроля и управления доступом (СКУД).

При реализации конкретных СКУД используют различные способы и реализующие их устройства для идентификации и аутентификации личности. Самые простые обладают минимальными средствами для предотвращения проникновения на объект, такими являются турникеты с ключом, когда каждый пользователь получает специальную карту с его электронным ключом по которому он идентифицируется системой. Наиболее сложные системы могут включать в себя системы по распознаванию сетчатки глаза, отпечатка пальца(ладони), 3D сканированию лица пользователя.

Хорошо организованная с использованием современных технических средств система контроля и управления доступом позволит решать целый ряд задач:

- препятствовать проникновению на охраняемый объект или территорию;
- фиксировать количество посетителей, прошедших через пункт пропуска в обе стороны;
- ограничивать посетителю доступ в определенную зону здания, при этом пропуская в другую;
- осуществлять контроль перемещения сотрудников организации, одновременно выполняя функции системы учета рабочего времени.

Любое образовательное учреждение входит в список режимных объектов, поэтому несколько лет назад на базе Рубцовского института была внедрена система контроля и управления доступом «ЭРА-10000».

СКУД на базе института позволит решить две основные задачи:

– задача безопасности, так как институт является режимным объектом, то руководство обязано проводить техническое обеспечение по управлению доступом на территорию организации;

– задача управленческого уровня, у руководства учреждения после установки подобной системы появляется возможность контролировать время посещения сотрудников и студентов института.

«ЭРА-10000» обеспечивает только контроль доступом к организации с сохранением данных о событиях в базу данных. Но полноценного мониторинга данных пользователей данная система не обладает, так как отсутствует система по формированию отчетов. Поэтому разработка информационной системы для формирования отчетных документов считается актуальной. В связи с этим, объектом исследования данного проекта является корпоративная информационная система РИ (филиала) АлтГУ. Предметом исследования является информационная система управления и контроля доступом РИ (филиала).

Цель исследования – разработка модуля управления и оповещения событий системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000», на примере РИ (филиала) АлтГУ.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- провести анализ предметной области;
- построить объектную модель действующей в организации системы управления доступом «как есть»;
- выявить недостатки существующей системы управления СКУД и на их основании предложить новую модель «как должно быть»;
- разработать программный модуль управления выгрузкой событий СКУД;
- оценить эффективность от внедрения новой разработки.

Методы, используемые при написании проекта: системный анализ, моделирование предметной области.

# **1 Аналитическая часть**

## **1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области**

Рубцовский институт (филиал) АлтГУ – обособленное структурное подразделение Алтайского Государственного университета, расположенное в городе Рубцовск, Алтайского края и осуществляющее постоянно его функции в рамках выданной институту лицензии на образовательную деятельность.

Предприятие является государственной, некоммерческой организацией, имеет право на ведение образовательной деятельности и на льготы, установленные законодательством РФ, в соответствии с лицензией, выданной Министерством образования РФ.

Институт реализует образовательные программы полного и неполного высшего профессионального образования. Также институт обладает правом реализации образовательных программ по хозрасчетным договорам в рамках установленного перечня специальностей.

Основными функциями института являются:

- реализация образовательных программ в сфере высшего профессионального образования по очной, заочной и очно-заочной (вечерней) формам обучения по направлениям подготовки (специальностям) Алтайского Государственного Университета в соответствии с лицензией, выданной институту;
- организация учебного процесса в институте по образовательным программам высшего профессионального образования регламентируется учебным планом по направлению подготовки специальности и расписанием учебных занятий для каждой формы обучения, которые разрабатываются институтом самостоятельно и утверждаются на основе государственного

образовательного стандарта высшего профессионального образования, примерных образовательных программ, учебных планов по направлению подготовки специальности и программам дисциплин, утверждаемых федеральным органом управления образованием, при этом примерный учебный план и программы дисциплин имеют рекомендательный характер;

- реализация программ дополнительного образования (по полной и ускоренной программам) на базе очного или заочного обучения;

- осуществление гибких программ для курсов переподготовки и повышения квалификации работников предприятий, организаций, учреждений и органов административного управления городов и поселков юга Алтайского края;

- разработка и внедрение инновационных технологий обучения;

- исследования в области предпринимательской деятельности, экономики, региональных и муниципальных реформ.

Содержание образования в институте ориентировано на:

- обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее саморазвития;

- развитие гражданского общества;

- укрепление и совершенствование правового государства.

Профессиональное образование в институте обеспечивает получение обучающимися, профессий соответствующей их квалификации. При этом гарантируется государственный образовательный стандарт.

Предприятие было создано для удовлетворения потребности в высококвалифицированных специалистах и для повышения уровня образования в регионе. В соответствии с заданными целями, предприятие вправе осуществлять следующие виды деятельности:

- предоставление услуг высшего образования;

- проведение курсов повышения квалификации;

- оказание платных библиотечных услуг;

- услуги передачи данных, информационные услуги, в том числе на основе организуемых компьютерных классов открытого доступа;
- услуги по разработке, производству и поставке программных продуктов, информационных систем, программных и методических средств;
- сервисных работ и услуг по техническому обслуживанию средств вычислительной техники, оргтехники;
- организация и проведение физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, создание спортивных секций;
- организация и предоставление культурно-бытовых услуг.

Финансирование деятельности института осуществляется в установленном порядке за счет средств:

- федерального бюджета;
- полученных от выполнения хозяйственных договоров;
- полученных от подготовки студентов по хозрасчетным договорам;
- спонсоров, добровольных взносов, пожертвований граждан, организаций;
- из других законных источников.

Организационная структура – совокупность звеньев, расположенных в строгой соподчиненности и обеспечивающих взаимосвязь между другими подразделениями организации, а также распределение между ними ответственности и прав, которая проявляется через разделение труда, создание специализированных подразделений, иерархию должностей и является необходимым элементом эффективной организации, так как придает ей внутреннюю стабильность и позволяет добиться определенного порядка в использовании ресурсов.

Организационная структура предприятия представляет собой строгую иерархию, которая представлена на рисунке 1.1.

Филиал располагается в двух учебных корпусах. Численный состав сотрудников филиала составляет 138 человек. Правление руководит филиалом. Директор осуществляет решения правления. Директору непосредственно подчиняются:

- заместители по учебной работе;
- заместители по научной работе и информатизации;
- заместители по профориентационной работе;
- ведущий юрисконсульт;
- отдел по работе с персоналом;
- финансово-экономический отдел;
- ведущий документовед;
- ведущий инженер;
- комендант;
- магазин.

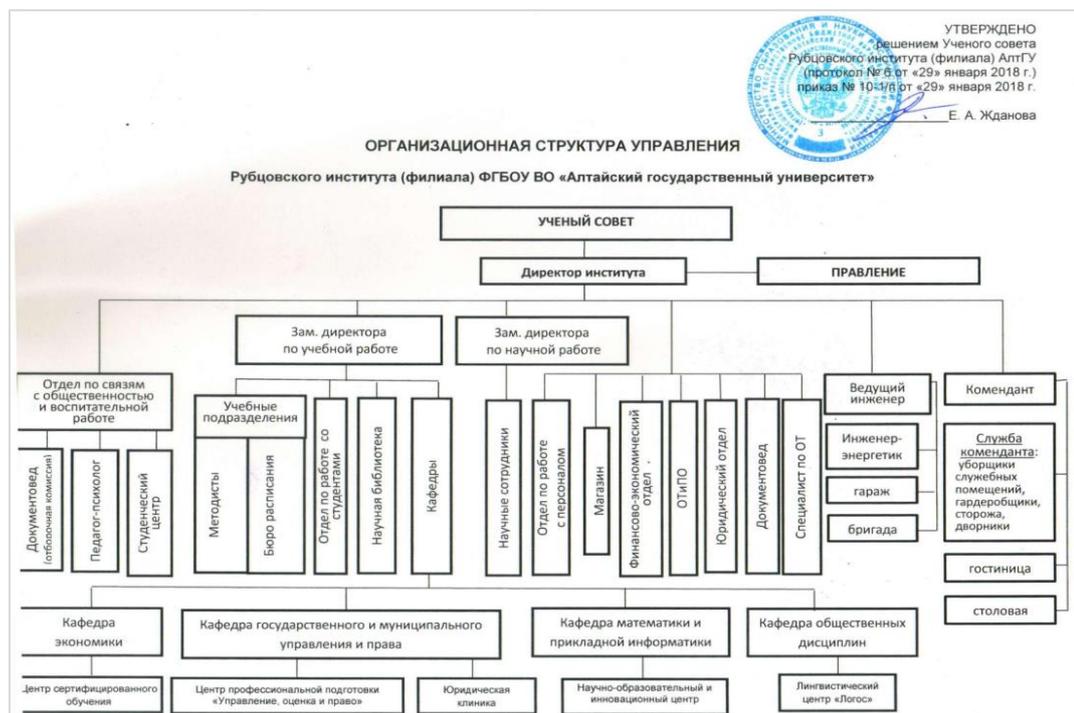


Рисунок 1.1 – Структура управления Рубцовского института (филиала) АлтГУ

При рассмотрении, очевидно, что полномочия для управления конкретными сферами деятельности рассредоточиваются между

заместителями директора. В целом рационального отношения организационной структуры и информационного аспекта управления трудно достичь без оптимального распределения системы управленческого аппарата, которое наглядно представлено в АлтГУ.

*Параметры основных структурных элементов объекта*

Каждый отдел и структурное подразделение в филиале имеет свою функциональную особенность.

Отдел по работе с персоналом – проводит работу с персоналом, заключает договора, поддерживает социальную обеспеченность работника со стороны работодателя, численность отдела составляет 2 человека, на 15 мая 2018 года.

Отдел программного и технического обеспечения – обеспечивает работоспособность сетей в Рубцовском институте, ремонт и наладку оборудования, создание и освоение современного программного обеспечения, модификацию и поддержку информационно-образовательного портала.

Численность отдела составляет 9 человек, на 15 мая 2018 года.

Отдел по работе со студентами – осуществляет работу со студентами, формирование групп, составление приказов, составление отчетов успеваемости. Численность отдела составляет 5 человек, на 15 мая 2018 года.

Приемная комиссия – осуществляет приём абитуриентов и проведение вступительных экзаменов. Штатный состав – 2 человека на май 2018 года, на время работы приемной комиссии – 5 человек, по данным на август 2017 года.

Бюро расписаний – осуществляет составление план-графиков учебных процессов, расписания и распределение нагрузок среди преподавателей. Численность отдела составляет 2 человека, на 15 мая 2018 года.

Библиотека – осуществляет выдачу учебной литературы студентам и сотрудникам института, поддерживает библиотечный фонд. Численность отдела составляет 2 человека, на 15 мая 2018 года.

Финансово-экономический отдел – осуществляет ведение бухгалтерского учёта и анализа предприятия и начисляет заработную плату сотрудникам. Численность отдела составляет 5 человек, на 15 мая 2018 года.

Кафедры – осуществляют организацию и проведение образовательного процесса согласно общегосударственным стандартам. Численность преподавательского состава составляет 82 человека, на 15 мая 2018 года.

Центр дополнительных образовательных услуг – организывает дополнительные образовательные курсы, а так же производит наборы на них. Численность центра составляет 5 человек, на 15 мая 2018 года.

Дирекция – главный руководящий орган предприятия, численность которого составляет 9 человек, на 15 мая 2018 года.

Служба коменданта и служба ведущего инженера, численность составляет 23 человека, на 15 мая 2018 года.

В настоящее время Рубцовском институте (филиале) АлтГУ в г. Рубцовске предоставляет образовательные услуги высшего и средне-профессионального образования по отделениям и специальностям.

Очное отделение высшего образования:

- юриспруденция;
- экономика (финансы и кредит);
- государственное и муниципальное управление (государственная и муниципальная служба);
- прикладная информатика (в экономике);
- прикладная информатика (в юриспруденции).

Заочное отделение (на базе среднего общего образования) высшего образования:

- психология;
- юриспруденция;
- экономика (финансы и кредит);
- менеджмент (менеджмент организации);

- государственное и муниципальное управление (государственная и муниципальная служба);

- прикладная информатика (в экономике);

- прикладная информатика (в юриспруденции).

Заочное отделение (на базе СПО) высшего образования:

- психология;

- юриспруденция;

- экономика (финансы и кредит);

- государственное и муниципальное управление (государственная и муниципальная служба);

- прикладная информатика (в экономике);

- прикладная информатика (в юриспруденции).

Заочное отделение (на базе высшего образования) высшего образования психология;

- юриспруденция;

- экономика (финансы и кредит);

- государственное и муниципальное управление (государственная и муниципальная служба);

- прикладная информатика (в экономике);

- прикладная информатика (в юриспруденции).

Очное отделение среднего профессионального образования:

- информационные системы (по отраслям) – в экономике;

- информационные системы (по отраслям) – графический дизайн;

- правоохранительная деятельность;

- земельно-имущественные отношения;

- экономика и бухгалтерский учет (в промышленности в бюджетной сфере).

В парке средств вычислительной техники РИ (филиала) АлтГУ имеются 193 единиц ноутбуков и персональных компьютеров. Из них:

- 15 персональных компьютеров с процессорами Intel Core i3;
- 15 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium G2010;
- 34 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium E5700;
- 32 персональных компьютера с процессорами Intel Pentium G630;
- 18 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron D 315;
- 18 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron 420;
- 16 ноутбуков с процессорами Intel Celeron T3100;
- 17 ноутбуков с процессорами Intel Pentium B970;
- 14 ноутбуков с процессорами Intel Duo Core T6570;
- 14 ноутбуков с процессорами Intel Celeron 550.

Совместно с данным оборудованием, в учебном и производственном процессах, используется 13 мультимедийных проекторов, 43 единицы лазерных принтеров (3 цветных), 22 единицы планшетных сканеров, 14 единиц копировально-множительной техники.

Количество персональных компьютеров, используемых в учебном процессе, составляет 193 единицы Аудиторный фонд института, оснащенный вычислительной техникой, включает в себя: 11 компьютерных классов. Из них один класс на 15 машин используются в режиме свободного доступа студентов.

Еще одна аудитория на 8 компьютеров используется для проведения лабораторных занятий по дисциплинам специальностей кафедры «Математики и прикладной информатики». Мобильные классы включают в себя 4 компьютерных кабинета с ноутбуками, и активно используются в учебно-образовательной деятельности, как для тематических занятий, так и для организации доступа к ресурсам корпоративной сети и Internet на территории РИ (филиала) АлтГУ.

Все административные подразделения, кафедры, компьютерные классы и лаборатории объединены в единую локальную вычислительную сеть, построенную на основе традиционных структурированных кабельных системах (СКС), суммарной протяженностью около 12 км, со скоростью передачи данных в сетях подразделений 1Гбит/с.

Кроме этого, имеется 2 сегмента магистральных волоконно-оптических каналов связи, объединяющих между собой оба корпуса РИ (филиала) АлтГУ в пределах кампуса. Общая протяженность данной линии 1,58 км с пропускной способностью кабельной системы 1Гбит/с и возможностью расширения до 10 Гбит/с, за счет модернизации активного сетевого оборудования. Один оптический сегмент используется как опорный канал для доступа пользователей к ресурсам локальной сети института и внешним сетям, а другой для организации внутренней цифровой IP-телефонии на основе голосовых шлюзов VoIP.

Необходимо отметить, что доступ к ресурсам ЛВС на территории Рубцовского института (филиала) АлтГУ может осуществляться как по традиционным проводным технологиям, так и через беспроводные системы Wireless WiFi (до 300 Мбит/с).

В настоящее время, в филиале существует следующая конфигурация серверов института:

1. Файловый сервер RFAGU. Выполняет функции главного контроллера домена RBDOM, обеспечивающего централизацию управления ЛВС института, файлового сервера личных и общедоступных ресурсов, СПС и Консультант +. Технические характеристики: 2xP4Xeon 2,8GHz, 4x2Gb, IDE-SATA 500Gb, 1Tb, RAID5 SATA 3x1Tb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition.

2. Сервер WWW. Выполняет функции базового WEB-сервера со следующим набором сервисов: HTTP, FTP, DNS, MAIL, PROXY, APACHE, MySQL. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 3,0GHz, 4x2Gb, RAID1

SATA 2x500Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition.

3. Сервер GTW. Выполняет функции шлюза, обеспечивающего интеграцию сети института в глобальные сети Internet. Здесь установлен корпоративный межсетевой экран. Технические характеристики: Pentium-IV 2,4GHz, IDE-SATA 80Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition.

4. Сервер EDUSERVER. Выполняет функции сервера БД для используемых в учебном процессе банковских информационных систем «RS-Bank 5.1». На нем установлен web-сервер Apache с модулем PHP 4.0, обеспечивающий онлайн доступ к расписанию занятий, система управления курсами Moodle, СКУД обеспечивающая автоматическое управления входом и выходом людей в здание организации, модуль FastReport, обеспечивает формирование отчетов печати для приложений. Технические характеристики: Intel-I7 (4 core) 3,00GHz, 8Gb, IDE-SATA 500Gb, Gigabit Ethernet. Установленное ПО – MS Windows 2012 AS.

5. Сервер ORACLE. Выполняет функции сервера БД для хранения информации для портала и информации необходимой для учебного процесса. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 2,8GHz, 24Gb, RAID5 SATA 4x200Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition.

#### *Характеристика информационных потоков института*

Информация об абитуриенте попадает в базу данных по абитуриентам, это в первую очередь входная анкетная информация (фамилия, имя, отчество, адрес, условия поступления, специальность и.т.д.), после успешной сдачи вступительных экзаменов, информация о поступивших студентах передаётся в базу данных по студентам.

В ней отражается состояние успеваемости студента и академические долги. Информация о количестве студентов в группах, количестве групп, попадает в учебно-методический сервер, для составления учебного

расписания.

Готовая информация попадает на кафедры в виде составленных расписаний, как для студентов, так и для преподавателей.

База данных по студентам. Это программный продукт, разработанный сотрудниками института, выполненный на основе СУБД Oracle. Входящей информацией для неё, является информация о поступлении студентов, передаваемая из базы данных по абитуриентам. В базе по студентам ведётся:

- медицинский учёт, осуществляемый медиком;
- воинский учёт, осуществляемый отделом по работе с персоналом.

Отдел по работе со студентами вносит данные о студентах, группах, дисциплинах, успеваемости, академических задолженностях.

Выходной информацией считается:

- списки групп;
- списки задолжников;
- приказы об отчислении;
- приказы о переводе на другой курс;
- списки специальностей.

База по сотрудникам, также собственная разработка информационной системы ведения учёта работающего персонала. Входной информацией являются анкетные данные всех служащих. Ведение бухгалтерского учёта, начисления зарплаты, производится в системе «1С: Предприятие», используя данные из базы по сотрудникам, что позволяет отказаться от двойного ввода информации. Также, «1С: Предприятие», используя данные из базы по студентам, производит учёт оплаты за обучение студентов.

Учебно-методический сервер, используя информацию из базы по студентам, используя данные об учебных планах, рабочих программах, составляет учебное расписание, графики учебных процессов.

В структурном подразделении финансово-экономический отдел, существуют информационные потоки, такие как: очередь информация о поступивших товарах, постановка их на учёт и счёт-фактуры. Выходной

информацией являются акты о списании расходных материалов, накладные, отчёты о задолженностях студентов по оплате. Отчёты в инспекцию по налогам и сборам, в пенсионный фонд, так же считаются выходной информацией. Все информационные ресурсы, доступные для общего пользования, можно получить практически с любого компьютера в институте, благодаря использованию высокоскоростной локально-вычислительной сети. Также в двух корпусах филиала, установлены для общего пользования, отдельные компьютеры с сенсорным экраном, с помощью которых любой желающий может найти информацию о группах, студентах, их задолженностях, успеваемости, о преподавателях, а также узнать расписание.

Использование электронного библиотечного каталога в большой мере облегчает работу студентам с литературой. Электронный библиотечный каталог, позволяет найти нужную информацию о каком-либо издании, находящимся в библиотеке института. Библиографическая информация об имеющихся книгах и периодических изданиях заносится в базу данных работниками библиотеки.

Официальный информационно-образовательный портал Рубцовского института Алтайского государственного университета призван решать следующие задачи:

- обеспечение построения единого информационного пространства университета на основе интеграции информационных ресурсов и сервисов структурных подразделений Рубцовского института (филиала) АлтГУ;
- обеспечение повышения эффективности образовательной деятельности университета за счет использования дистанционных форм обучения;
- способствовать обеспечению формирования целостного, позитивного, образа Рубцовского института (филиала) АлтГУ в стране и мире, представление информации о деятельности университета, его учебном и научном потенциале;

- объективно и оперативно информировать российское и мировое сообщества о наиболее значимых событиях, происходящих в Рубцовском институте (филиале) АлтГУ;
- способствовать развитию научных и учебных связей с ВУЗами России, ближнего и дальнего зарубежья;
- обеспечивать доступ студентов, сотрудников и преподавателей к различным по представлению информационным ресурсам, нормативно-методическим материалам, системам промежуточного и выходного контроля знаний, а также системам управления качества образования, для повышения эффективности образовательной деятельности ВУЗа;
- оперативно предоставлять достоверную информацию абитуриентам университета.

Интернет сервер института позволяет получить информацию о текущих новостях института, информацию о расписании учебного процесса, провести голосование, оставить сообщение на форуме.

Система тестирования позволяет провести дистанционное тестирование студентов по различным дисциплинам.

## **1.2 Анализ функционирования объекта исследования**

Для моделирования корпоративной информационной системы и функционирующей системой контроля и управления доступом была выбрана объектная нотация UML.

UML – унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language) – это система обозначений, которую можно применять для объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Его можно использовать для визуализации, спецификации, конструирования и документирования программных систем.

UML позволяет также разработчикам программного обеспечения достигнуть соглашения в графических обозначениях для представления

общих понятий (таких как класс, компонент, обобщение, агрегация и поведение) и больше сконцентрироваться на проектировании и архитектуре.

Средством для моделирования было выбрано Microsoft Visio 2010. Visio содержит шаблоны нескольких типов схем версий UML 2.5:

- статическая структура;
- нотация баз данных UML;
- схема последовательностей;
- схема вариантов использования;
- схема деятельности;
- схема конечного автомата UML.

Для моделирования исследуемой предметной области была выбрана схема (диаграмма) использования.

Данный вид диаграммы позволит в полной мере описать недостатки.

После детального анализа процесса выгрузки событий СКУД была построена схема диаграмма использования (рисунок 1.2).

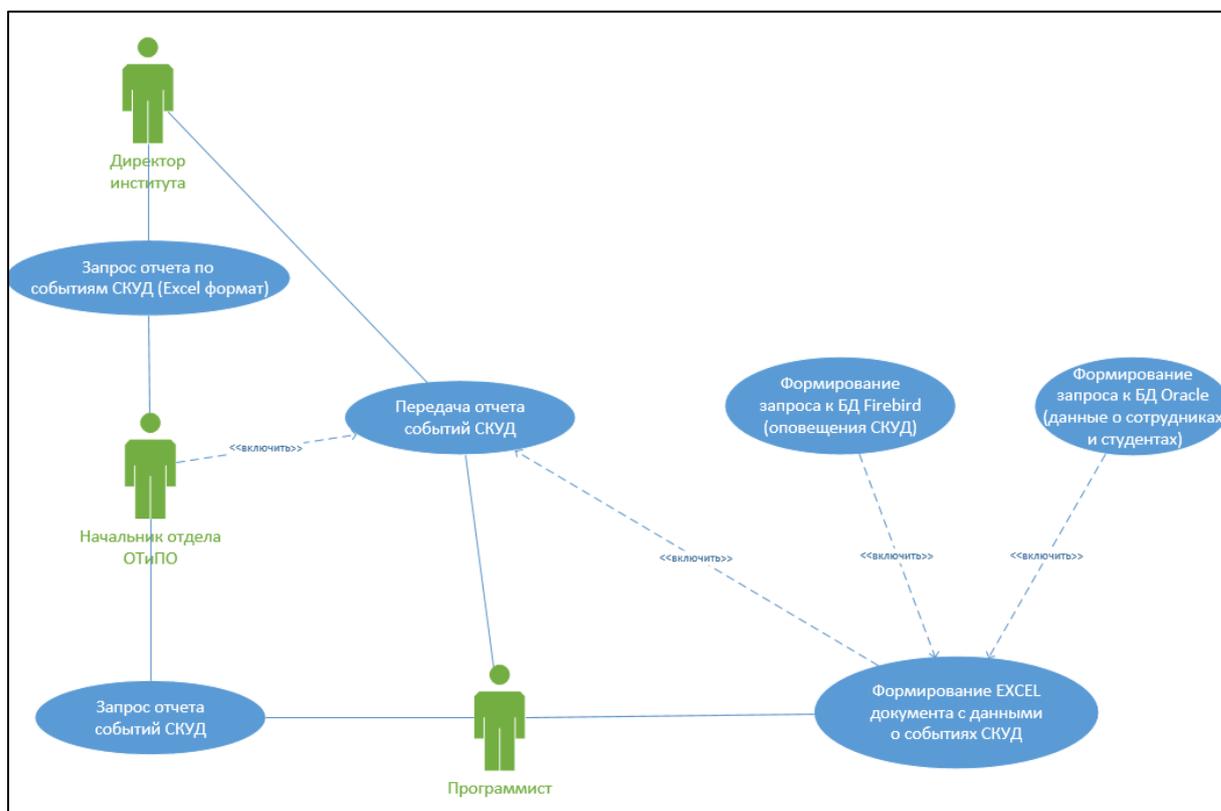


Рисунок 1.2 – Диаграмма использования выгрузки событий СКУД «ЭРА-10000» на базе Рубцовского института

Из диаграммы легко видеть, что после запроса отчета по данным проходов пользователей, к Начальнику ОТиПО, запрос передается к одному из программистов, который имеет доступ к БД Firebird.

Данная база является главным хранилищем данных. Несколько раз в сутки или по запросу к контроллерам СКУД.

Они инициализируют процесс выгрузки новой накопившейся информации о событиях турникетов и только тогда можно начинать выполнять запрос на выгрузку данных к БД для формирования отчета.

Так как система контроля позволяет оперировать только идентификаторами пользователей.

Приходится формировать побочный запрос к БД Oracle, которая хранит полные данные о пользователе.

После выполнения двух запросов их результаты объединяются по идентификатору пользователя и формируется отчет с данными о входах и выходах сотрудников и студентах института.

Данные сохраняются в формате Excel и пересылаются директору института или другому заинтересованному лицу от имени которого был запрос.

В ходе анализа действующей модели выгрузки событий СКУД были выявлены следующие недостатки:

- участие промежуточного звена в лице сотрудника ОТиПО, увеличивается влияние человеческого фактора на рабочий процесс;
- возможность получения недостоверной информации, в случае если перед выборкой данных из БД Firebird не был инициализирован процесс выгрузки данных с контроллеров СКУД;
- увеличение нагрузки на действующих программистов отдела ОТиПО;
- отсутствие возможности планированного формирования отчетов по заданному времени для различных пользователей, которые ответственны за учебный или рабочий процесс института.

### **1.3 Определение цели и задач проектирования модуля выгрузки событий СКУД**

Модуль выгрузки событий системы контроля и управления доступом позволит решить немаловажные задачи перед институтом:

- учет рабочего времени рядовыми сотрудниками;
- учет посещения учебных занятий студентами;
- контроль рабочего времени сотрудника.

Данные положительные факторы дают возможность поставить главную цель данного исследования – разработать модуль выгрузки событий системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000».

### **1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования**

#### **1.4.1 Обзор и анализ существующих разработок**

На данный момент для управления СКУД в отделе ОТиПО имеется только одно специализированное средство, поставляемое в комплекте с контролерами, которое позволяет осуществлять работу с учётными данными пользователей организации, настройку самих турникетов и зон ответственности. Никакого программного обеспечения для формирования отчетной документации о событиях системы контроля доступа в комплекте поставки не предусматривалось.

Для установленной СКУД имеется готовое решение ЭРА «Клиент», которое поставляется официальным ритейлером. Данное ПО имеет обширный функционал для работы с отчетной документацией, ведением штата сотрудников, работа с биометрическими считывателями, поддержка систем видеонаблюдений, удобный и современный интерфейс. Но данное

решение не подходит для установленных контроллеров в действующей СКУД.

Отличительной особенностью программного обеспечения от данного поставщика является отсутствие поддержки старых производственных решений. Так же в след за отсутствием поддержки аппаратных решений, оно требует перехода на новую программную площадку и структурную организацию по хранению данных, которую не поддерживают установленные контроллеры.

Поэтому на данный момент действующая система по контролю и управлению доступом не имеет программного обеспечения, которое бы решало задачу по формированию отчетной документации о событиях системы.

#### 1.4.2 Выбор технологии проектирования информационной системы

В основе технологии проектирования лежит технологический процесс, который определяет действия, их последовательность, состав исполнителей, средства и ресурсы, требуемые для выполнения этих действий.

Так, технологический процесс проектирования ИС в целом делится на совокупность последовательно-параллельных, связанных и соподчиненных цепочек действий, каждое из которых может иметь свой предмет. Действия, которые выполняются при проектировании ИС, могут быть определены как неделимые технологические операции или как подпроцессы технологических операций.

Все действия могут быть собственно проектировочными, которые формируют или модифицируют результаты проектирования, и оценочными действиями, которые вырабатывают по установленным критериям оценки результатов проектирования.

Основу технологии проектирования ЭИС составляет методология, которая определяет сущность, основные отличительные технологические

особенности. Методология проектирования предполагает наличие некоторой концепции, принципов проектирования, реализуемых набором методов проектирования, которые, в свою очередь, должны поддерживаться некоторыми средствами проектирования. Организация проектирования предполагает определение методов взаимодействия проектировщиков между собой и с заказчиком в процессе создания проекта ЭИС, которые могут также поддерживаться набором специфических средств.

По степени использования типовых проектных решений различают следующие методы проектирования:

- оригинального (индивидуального) проектирования, когда проектные решения разрабатываются «с нуля» в соответствии с требованиями к ЭИС;

- типового проектирования, предполагающие конфигурацию ЭИС из готовых типовых проектных решений (программных модулей).

Оригинальное (индивидуальное) проектирование ЭИС характеризуется тем, что все виды проектных работ ориентированы на создание индивидуальных для каждого объекта проектов, которые в максимальной степени отражают все особенности этого объекта. Типовое проектирование выполняется на основе опыта, полученного при разработке индивидуальных проектов.

Типовые проекты как обобщение опыта для некоторых групп организационно-экономических систем или видов работ в каждом конкретном случае связаны с множеством специфических особенностей и различаются по степени охвата функций управления, выполняемым работам и разрабатываемой проектной документации [10].

Для разработки модуля управления и оповещения событий системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000» была выбран метод оригинального проектирования, так как данное программное решение должно полностью отвечать требованиям по отчетной конкретному объекту, а именно Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

## 1.5 Выбор и обоснование проектных решений

### 1.5.1 Выбор систем (фреймворк), технологий разработки и технологических платформ

Развитая корпоративная информационная система института функционирует на стыке большого количества технологий и платформ.

Поэтому для лучшей кроссплатформенности создаваемого решения, в качестве основной технологии для разработки модуля выгрузки оповещений была выбрана .NET CORE. Стоит заметить, что в КИС института уже применяются решения на базе данной

.NET Core — это универсальная платформа разработки, которая поддерживается корпорацией Майкрософт и сообществом .NET на сайте GitHub. Она является кроссплатформенной, поддерживает Windows, Mac OS и Linux и может использоваться на устройствах, в облаке, во внедренных системах и в сценариях Интернета вещей.

Перечисленные ниже особенности наиболее полно определяют платформу .NET Core:

- гибкая разработка: может включаться в приложение или устанавливаться параллельно на уровне пользователя или компьютера;
- кроссплатформенность: работает в Windows, Mac OS и Linux; может переноситься в другие операционные системы, спектр поддерживаемых операционных систем (ОС), ЦП и приложений будет со временем расширяться благодаря усилиям корпорации Майкрософт, других компаний и отдельных лиц;
- программы командной строки: любые сценарии использования продукта можно реализовать посредством командной строки;
- совместимость: платформа .NET Core совместима с .NET Framework, Xamarin и Mono благодаря .NET Standard;
- открытый исходный код: платформа .NET Core имеет

открытый исходный код и распространяется по лицензиям MIT и Apache 2. документация распространяется по лицензии CC-BY. .NET Core является проектом .NET Foundation;

- поддержка корпорации Майкрософт: платформа .NET Core поддерживается корпорацией Майкрософт согласно правилам жизненного цикла поддержки .NET Core;

.NET Core состоит из компонентов:

- среда выполнения .NET предоставляет систему типов, функцию загрузки сборок, сборщик мусора, взаимодействие с машинным кодом и другие основные службы;

- набор библиотек платформы предоставляет примитивные типы данных, типы компоновки приложений и базовые служебные программы;

- набор средств SDK и компиляторы языков (Roslyn и F#) обеспечивают базовые возможности разработки, доступные в пакете SDK для .NET Core;

- хост приложений dotnet служит для запуска приложений .NET Core. Он выбирает среду выполнения, размещает ее, предоставляет политику загрузки сборок и запускает приложение. Этот же хост используется для запуска средств SDK очень похожим образом.

В качестве средств разработки пользовательского интерфейса будет применяться Angular.

AngularJS – JavaScript-фреймворк с открытым исходным кодом.

Предназначен для разработки одностраничных приложений. Его цель – расширение браузерных приложений на основе MVC-шаблона, а также упрощение тестирования и разработки.

Фреймворк работает с HTML, содержащим дополнительные пользовательские атрибуты, которые описываются директивами, и связывает ввод или вывод области страницы с моделью, представляющей собой обычные переменные JavaScript. Значения этих переменных задаются вручную или извлекаются из статических или динамических JSON-данных.

Двустороннее связывание данных в AngularJS является наиболее примечательной особенностью и уменьшает количество кода, освобождая сервер от работы с шаблонами [14].

Вместо этого, шаблоны отображаются как обычный HTML, наполненный данными, содержащимися в области видимости, определённой в модели. Сервис \$scope в Angular следит за изменениями в модели и изменяет раздел HTML-выражения в представлении через контроллер. Кроме того, любые изменения в представлении отражаются в модели. Это позволяет обойти необходимость манипулирования DOM и облегчает инициализацию и прототипирование веб-приложений [15].

### 1.5.2 Выбор средств разработки и проектирования

В силу того, что основной технологией разработки стала .NET CORE то главной средой разработки стала Microsoft Visual Studio.

Microsoft Visual Studio – линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-службы как в родном, так и в управляемом кодах для всех платформ, поддерживаемых Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone .NET Compact Framework и Silverlight.

Visual Studio включает в себя редактор исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода.

Встроенный отладчик может работать как отладчик уровня исходного кода, так и отладчик машинного уровня. Остальные встраиваемые инструменты включают в себя редактор форм для упрощения создания графического интерфейса приложения, веб-редактор, дизайнер классов и

дизайнер схемы базы данных. Visual Studio позволяет создавать и подключать сторонние дополнения (плагины) для расширения функциональности практически на каждом уровне, включая добавление поддержки систем контроля версий исходного кода (как, например, Subversion и Visual SourceSafe), добавление новых наборов инструментов (например, для редактирования и визуального проектирования кода на предметно-ориентированных языках программирования) или инструментов для прочих аспектов процесса разработки программного обеспечения (например, клиент Team Explorer для работы с Team Foundation Server) [13].

Для полноты работы над проектом необходимо какое-либо программное решение, которое позволяло бы работать с базами данных. Для проектируемой ИС такой средой стал DataGrip, который поставляется компанией JetBrains.

JetBrains DataGrip является универсальной средой разработки баз данных. Поддерживаются форматы MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase, DB2, SQLite, HyperSQL, Apache Derby и H2. Если СУБД имеет драйвер JDBC, то можно подключиться к нему через DataGrip.

Для любого из поддерживаемых двигателей утилита предоставляет самоанализ базы данных и различные инструменты для создания и модификации объектов. Она также обеспечивает пользователя интерфейсом для добавления и редактирования таблиц, столбцов, индексов, ограничений и т.д.

Быстрая навигация приведет к любому объекту, независимо от того, был ли он только что создан в коде или уже считан из базы данных.

Мощный настольный редактор позволяет добавлять, удалять, редактировать и клонировать ряд данных. Система экономит время разработчика за счет функций автозаполнения кода, выделения ошибок и рефакторинга, что делает процесс написания кода SQL более эффективным [8].

## 2 Проектная часть

### 2.1 Разработка функционального обеспечения

В ходе анализа объекта исследования были выявлены недостатки действующей модели формирования отчётности по событиям системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000», для их устранения была предложена новая объектная модель «Как должно быть» (модель ТО-ВЕ). Задачей описания модели ТО-ВЕ является нахождение мер блокирования отрицательного влияния неудовлетворительных бизнес-факторов, найденных при системном анализе. Полученная модель представлена на рисунке 2.1.

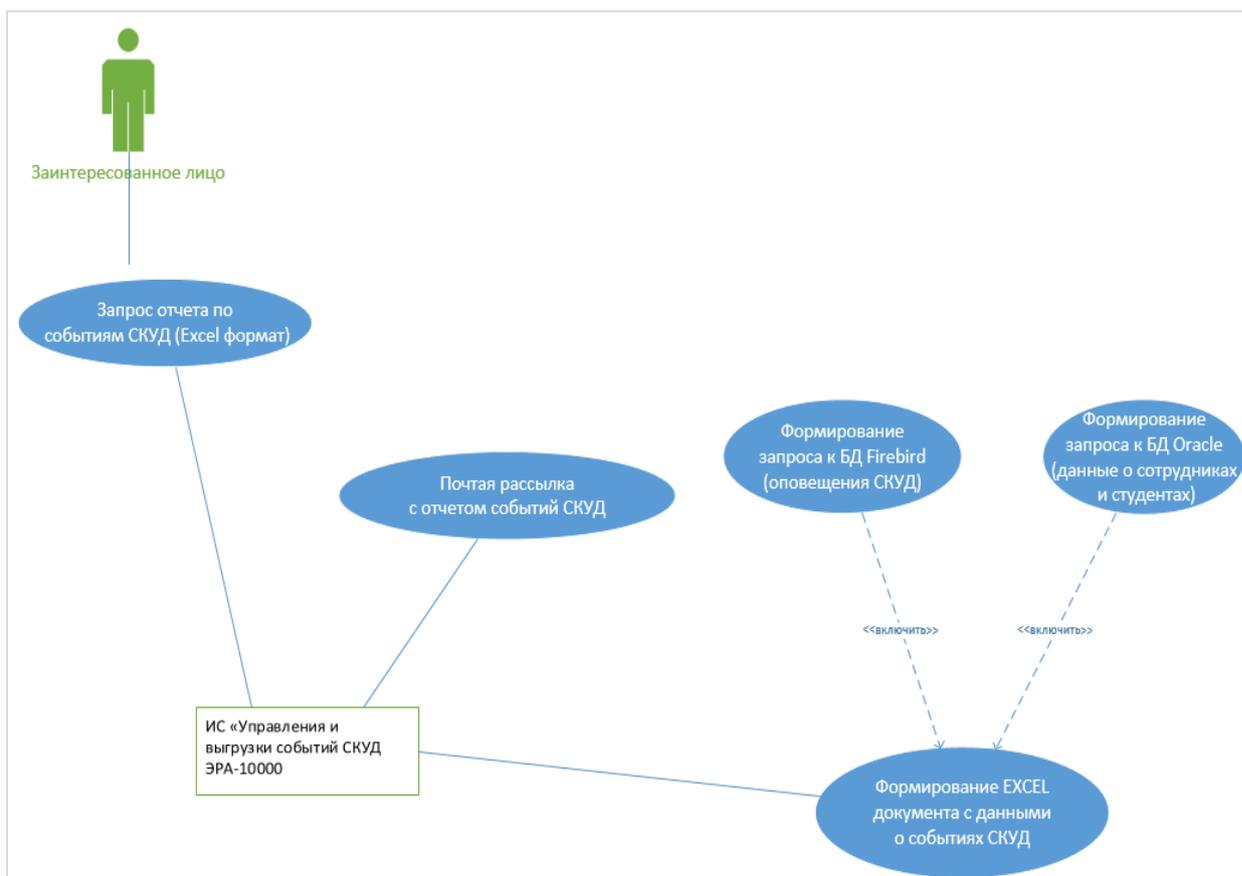


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования «Как должно быть»

Как видно представленная модель ТО ВЕ полностью устраняет отрицательные бизнес-факторы процесса формирования отчетности СКУД, а

именно:

- убирает промежуточное звено в лице ОТиПО, теперь уменьшается влияние человеческого фактора на рабочий процесс;
- устраняется формирование возможности недостоверной информации в отчете, в случае если перед выборкой данных из БД Firebird не был инициализирован процесс выгрузки данных с контроллеров СКУД;
- уменьшается нагрузка на действующих программистов отдела ОТиПО;
- появляется возможность планированного формирования отчетов по заданному времени для различных пользователей, которые ответственны за учебный или рабочий процесс института.

Исходя из выше перечисленного, данную модель можно считать эффективной.

## **2.2 Разработка информационного обеспечения**

### **2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования**

В составе информационного обеспечения рассматриваемого комплекса задач важное место отводится классификаторам информации.

Обеспечить сжатие призначной части показателей, а, следовательно, и сократить объем хранимой информации в ЭВМ и время на поиск информации, необходимой для решения задач, облегчить обработку информации позволяют классификация и кодирование информации.

Кодированием называется процесс присвоения объектам кодовых обозначений.

Основная цель кодирования состоит в однозначном обозначении объектов, а также в обеспечении необходимой достоверности кодируемой информации.

При проектировании кодов предъявляется ряд требований:

- охват всех объектов, подлежащих кодированию, и их однозначное обозначение;
- возможность расширения объектов кодирования без изменения правил их обозначения;
- максимальная информативность кода при минимальной его значности.

Выбор системы кодирования в основном зависит от количества классификационных признаков и разработанной системы классификации.

Система классификации – это совокупность правил распределения объектов множества на подмножества.

Классифицирование – это процесс распределения объектов данного множества на подмножества.

Классификация – это результат упорядоченного распределения объектов заданного множества.

Различают иерархическую и многоаспектную системы классификации.

Иерархическая система классификации предполагает разбиение исходного множества на подмножества, между которыми установлены отношения соподчиненности (иерархии).

В зависимости от количества классификационных признаков возможно наличие нескольких уровней классификации.

Уровень классификации – это совокупность классификационных группировок, расположенных на одних и тех же ступенях классификации.

В многоаспектных системах классификации применяется параллельно несколько независимых признаков в качестве классификационных, т.е. исходное множество рассматривается одновременно в разных аспектах (например, фасетная система классификации).

Системы кодирования делятся на регистрационные и классификационные. Регистрационная система кодирования используется для идентификации объектов, которые не требуют предварительной классификации и независимы от существа решаемых задач.

Различают порядковую и серийно-порядковую системы кодирования.

Порядковая система кодирования заключается в последовательном порядке регистрации объектов.

Признаки классификации отсутствуют, что впоследствии не позволит получать промежуточные итоги.

Серийно-порядковая система кодирования применяется для кодирования однопризначных номенклатур, находящихся в определенной соподчиненности.

Старшему признаку выделяется серия номеров с учетом возможного расширения позиции объекта, а младшему присваиваются порядковые номера в пределах выделенной серии.

При реализации проекта для обеспечения уникальности объектов в пределах класса, применялась порядковая система кодирования объектов.

При этом все множество объектов предварительно не упорядочивается, в результате чего всю работу по обеспечению максимальной скорости и поиска и объекта и определения его принадлежности во время сложной логической обработки с использованием имеющихся данных берет на себя СУБД [4].

Таким образом, некоторые таблицы имеют в своем составе автоинкрементное поле – идентификатор.

Это позволяет не контролировать процессы генерации и присвоения уникальных кодов для записей программным способом, а полностью предоставить этот процесс под контроль СУБД.

Все даты представляются в стандартном для России формате «ДД.ММ.ГГГГ», где ДД – день месяца от 0 до 31, ММ – месяц от 0 до 12, ГГГГ – год в четырехзначном представлении.

Вся информация в базе данных представлена в кодировке UTF-8 – распространённой кодировке, реализующей представление Юникода, совместимое с 8-битным кодированием текста, позволяющая представить знаки практически всех письменных языков [7].

## 2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Вся справочная информация информационного пространства может быть представлена в виде объектов, порожденных на основе классов, имеющих в своей структуре следующие свойства: идентификатор объекта, собственно справочную информацию и ряд специфических, дополнительных свойств. Методами у таких объектов могут быть добавление новой справочной информации, изменение существующей и удаление. Для обеспечения функционирования информационных систем и портала в Институте реализована структура справочников. Все методы объектов реализованы с помощью программных средств организации, а также с использованием существующей системы управления содержимым сайта.

Для исследуемой предметной области можно выделить следующие основные справочники:

- студенты;
- сотрудники.

*Характеристика результатной информации.* В качестве результативной информации будет выступать списочный состав сотрудников и студентов, к каждому из которых будет проинициализировано его время входа и выхода в здание института, через систему контроля и управления доступом.

*Структура результатной информации.* Структура результатной информации будет иметь два варианта:

1. Excel: отчет формируется в один из самых популярных форматов редактора от компании Microsoft. Это дает некоторые дополнительные функциональные возможности, а именно быстрый поиск, замена, использование функций и т.д. (Рисунок 2.2).

2. WEB-страница: самый популярный на данное время вариант формирования отчетной структуры информации (Рисунок 2.3).

	A	B	C	D	E	F
1	Время	Контроллер	Событие	Считыватель	Пользователь	Подразделение
2	06:50	корпус1 вход2	Проход	Выход	Марина Ососкова	Служба коменданта
3	06:50	корпус1 вход2	Проход	Вход	Марина Ососкова	Служба коменданта
4	07:16	корпус1 вход2	Проход	Вход	Владимир Медведев	Отдел технического и программного обеспечения
5	07:19	корпус1 вход2	Проход	Вход	Дарья Лутаева	Студент гр.1268С9
6	07:29	корпус1 вход2	Проход	Вход	Тимофей Виноградов	Студент гр.1265С9
7	07:35	корпус1 вход2	Проход	Вход	Наталья Король	Студент гр.1267С11
8	07:38	корпус1 вход2	Проход	Вход	Татьяна Солявина	Отдел правового и кадрового обеспечения
9	07:38	корпус1 вход2	Проход	Вход	Нелли Шац	Дирекция
10	07:38	корпус2 вход2	Проход	Выход	Галина Романова	Кафедра общественных дисциплин
11	07:40	корпус1 вход2	Проход	Выход	Александр Ходусов	Студент гр.1278С11
12	07:40	корпус1 вход2	Проход	Вход	Александр Ходусов	Студент гр.1278С11
13	07:43	корпус1 вход1	Проход	Вход	Жанна Шуба	Студент гр.1268С9
14	07:43	корпус1 вход2	Проход	Выход	Василина Добаш	Студент гр.1268С9
15	07:43	корпус1 вход2	Проход	Вход	Василина Добаш	Студент гр.1268С9
16	07:45	корпус1 вход2	Проход	Вход	Иван Медведев	Студент гр.1265С9
17	07:46	корпус1 вход2	Проход	Вход	Наталья Камышникова	Дирекция
18	07:47	корпус1 вход2	Проход	Вход	Владислав Гофман	Студент гр.1253з
19	07:49	корпус1 вход2	Проход	Вход	Кирилл Доценко	Студент гр.1265С9
20	07:51	корпус1 вход2	Проход	Вход	Татьяна Васина	Бюро расписаний
21	07:51	корпус1 вход2	Проход	Выход	Валентина Молокеева	Финансово-экономический отдел
22	07:51	корпус1 вход2	Проход	Вход	Валентина Молокеева	Финансово-экономический отдел
23	07:51	корпус1 вход2	Проход	Вход	Андрей Панасовский	Студент гр.1267С11
24	07:52	корпус1 вход2	Проход	Вход	Естай Кирибаев	Кафедра математики и прикладной информатики
25	07:52	корпус1 вход2	Проход	Выход	Сергей Лыков	Отдел технического и программного обеспечения
26	07:52	корпус1 вход2	Проход	Вход	Сергей Лыков	Отдел технического и программного обеспечения
27	07:52	корпус1 вход2	Проход	Выход	Анна Левченко	Студент гр.1272С9
28	07:52	корпус1 вход2	Проход	Вход	Анна Левченко	Студент гр.1272С9
29	07:53	корпус1 вход2	Проход	Вход	Антон Боженев	Студент гр.1257С11-1
30	07:53	корпус1 вход2	Проход	Вход	Андрей Боженев	Студент гр.1257С11-1

Рисунок 2.2 – Отчет результатной информации в формате Excel

## Журнал проходов за день

Дата и время

Дата и время	Контроллер	Фамилия Имя	Подразделение	Действие	Направление
2018-06-07 06:29:32	корпус1 вход2	Ососкова Марина	Служба коменданта	Проход	Вход
2018-06-07 07:25:16	корпус1 вход2	Мелихов Сергей	Студент гр.1275С9-1	Проход	Вход
2018-06-07 07:27:12	корпус1 вход2	Камышникова Наталья	Дирекция	Проход	Вход
2018-06-07 07:31:17	корпус2 вход2	Романова Галина	Кафедра общественных дисциплин	Проход	Выход
2018-06-07 07:32:30	корпус1 вход2	Медведев Владимир	Отдел технического и программного обеспечения	Проход	Вход
2018-06-07 07:36:26	корпус1 вход2	Мальцев Руслан	Студент гр.1275С9-1	Проход	Вход
2018-06-07 07:37:22	корпус1 вход2	Солявина Татьяна	Отдел правового и кадрового обеспечения	Проход	Вход
2018-06-07 07:41:40	корпус1 вход2	Кирибаев Естай	Кафедра математики и прикладной информатики	Проход	Вход
2018-06-07 07:43:39	корпус1 вход2	Плехов Кирилл	Студент гр.1275С9-1	Проход	Выход
2018-06-07 07:43:42	корпус1 вход2	Плехов Кирилл	Студент гр.1275С9-1	Проход	Вход
2018-06-07 07:43:58	корпус1 вход2	Спирин Максим	Студент гр.1265С11	Проход	Вход

Рисунок 2.3 – WEB формат отражения результатной информации

## 2.2.5 Информационная модель и ее описание

Информационная модель – это модель объекта, представленная в виде информации описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путём подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта.

Разработка информационной модели является последним этапом при проектировании информационной системы. Данный процесс представляет собой построение двух типов моделей логической и физической [5].

Модуль разработан на .NET CORE, который работает с Entity Framework Core и позволяет использовать все плюсы данного фреймворка.

Entity Framework Core (EF Core) представляет собой объектно-ориентированную, легковесную и расширяемую технологию от компании Microsoft для доступа к данным. EF Core является ORM-инструментом (object-relational mapping - отображения данных на реальные объекты).

То есть EF Core позволяет работать базами данных, но представляет собой более высокий уровень абстракции: EF Core позволяет абстрагироваться от самой базы данных и ее таблиц и работать с данными независимо от типа хранилища.

Если на физическом уровне мы оперируем таблицами, индексами, первичными и внешними ключами, но на концептуальном уровне, который предлагает Entity Framework, работа ведется уже с объектами.

Entity Framework Core поддерживает множество различных систем баз данных. Таким образом, мы можем через EF Core работать с любой СУБД, если для нее имеется нужный провайдер.

По умолчанию на данный момент Microsoft предоставляет ряд встроенных провайдеров: для работы с MS SQL Server, для SQLite, для PostgreSQL. Также имеются провайдеры от сторонних поставщиков, например, для Firebird [16].

Так как контроллеры СКУД выгружают первоначальную информацию в базу данных Firebird, то для осуществления связи модуля и БД пришлось использовать сторонний адаптер от стороннего разработчика (Рафаэль Алмейд).

Данный подход имеет возможность использовать технологию code first, которая предполагает, что проектирование схемы БД ведется на абстрактном уровне объектов без привязки в конкретной СУБД [6].

Для реализации информационной модели при помощи данных инструментов потребовалось создать так называемые миграции, которые при первоначальном запуске приложения создадут необходимую структуру БД.

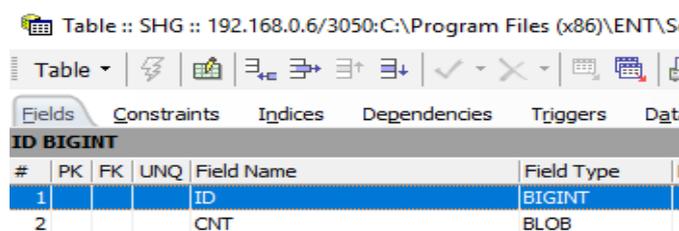
Но так как в данный модуль обеспечивает только выгрузку информации, то дополнительных новых таблиц не потребовалось.

Вся необходимая информация по событиям СКУД храниться в стандартизированном виде. Так же для формирования отчета требуется списочный состав сотрудников и студентов института. Данная информация также храниться в базе данных КИС Рубцовского института. Но данная база организована на базе программного решения СУБД Oracle, которая не имеет адаптера соединения. Поэтому для работы с Oracle были написаны стандартные SQL запросы (Рисунок 2.4).

```
(@"select ID_USER, USERNAME, "ИДЕНТИФИКАТОРФЛ" id_f1, AL.ACCESSLEVEL from AUDIT_BASE.USERS US
join AUDIT_BASE.USER_ACCESS UA on US.ID_USER = UA.IDUSER
join AUDIT_BASE.ACCESSLEVELS AL on AL.ID_ACCESSLEVEL = UA.IDACCESSLEVEL
where US.ID_USER = :vUserId
and UA.IDPROGRAM = :vProgramId",
```

Рисунок 2.4 – Запрос к Oracle на языке SQL

Для того что бы было лучше видно структуру хранимой информации был произведен обратный реинжиниринг базы данных (Рисунок 2.5-2.8).



The screenshot shows a table structure viewer for a table named 'SHG'. The table has two columns: 'ID' of type 'BIGINT' and 'CNT' of type 'BLOB'. The table is located at 'C:\Program Files (x86)\ENT\S\'. The viewer includes tabs for 'Fields', 'Constraints', 'Indices', 'Dependencies', 'Triggers', and 'Data'. The 'Fields' tab is active, showing the following structure:

#	PK	FK	UNQ	Field Name	Field Type
1				ID	BIGINT
2				CNT	BLOB

Рисунок 2.5 – Структура таблицы SHG СКУД Firebird

Table :: UDC :: 192.168.0.6/3050:C:\Program Files (x86)\ENT\S

#	PK	FK	UNQ	Field Name	Field Type
1				USERID	BIGINT
2				DOCS	BLOB

Рисунок 2.6 – Структура таблицы UDC СКУД Firebird

Table :: UPH :: 192.168.0.6/3050:C:\Program Files (x86)\ENT\S

#	PK	FK	UNQ	Field Name	Field Type
1				USERID	BIGINT
2				PHOTO	BLOB

Рисунок 2.7 – Структура таблицы UPH СКУД Firebird

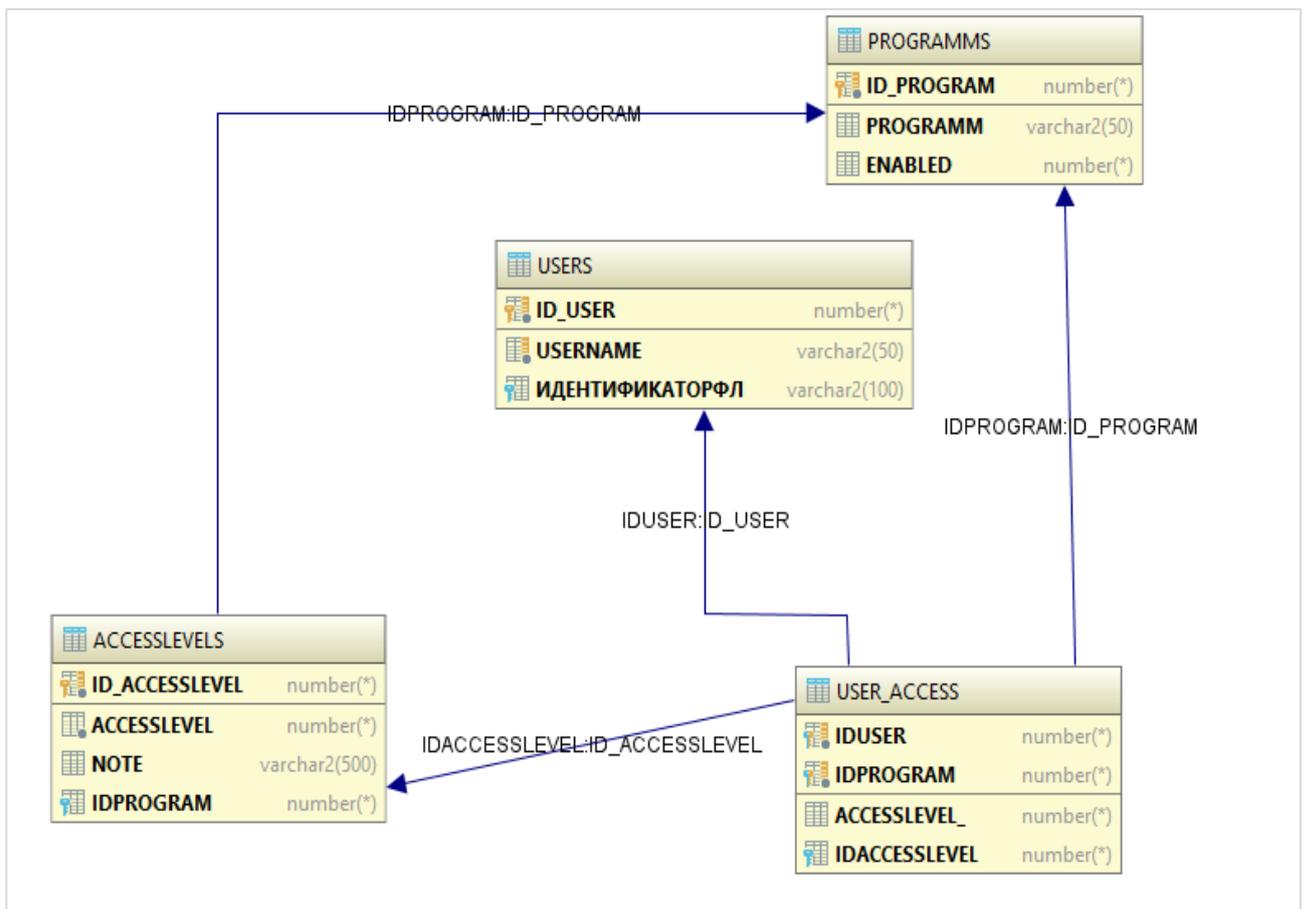


Рисунок 2.8 – Структура используемой БД ORACLE

## 2.3 Разработка программного обеспечения

### 2.3.1 Описание серверных программных модулей

Разрабатываемый модуль функционирует полностью на серверной части. Поэтому все нужные для работы программные модули будут располагаться на оборудовании КИС института.

Модуль управления и оповещения СКУД разработан с использованием .NET CORE. Так же все решение разбито на специальные модули, которые выступают в роли библиотек классов и основных программных модулей (Рисунок 2.9).

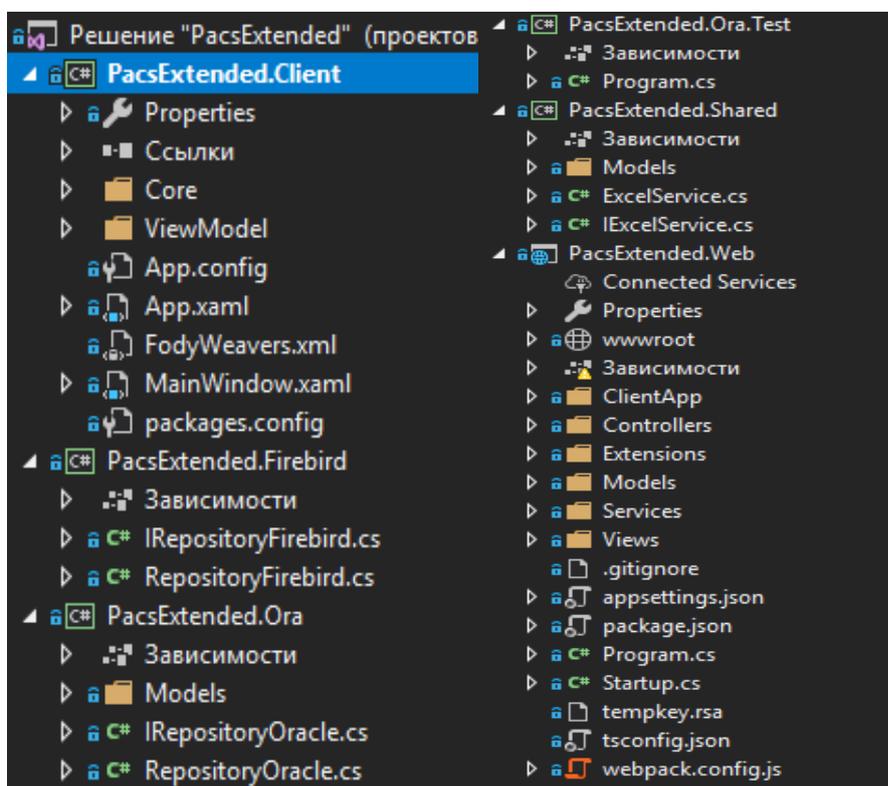


Рисунок 2.9 – Модуль управления и событий СКУД «ЭРА-10000»

Каждый модуль решения выполняет свою задачу:

1. Client: настольное приложение, выполняющее администрирование модуля выгрузки событий с контроллеров СКУД.
2. Firebird: библиотека классов для работы с СУБД Firebird. Имеет свои зависимости (пакеты из репозитория Nuget) для работы с БД.

3. Ora: библиотека классов для работы с СУБД Oracle. Имеет свои зависимости (пакеты из репозитория Nuget) для работы с БД.
4. Ora.Test: приложение для отладки запросов к СУБД ORACLE.
5. Shared: Сервис для генерации Excel. Имеет свои зависимости (пакеты из репозитория Nuget).
6. Web: WEB-приложение для администрирования модуля.

### 2.3.2 Описание клиентских программных модулей

Данный модуль не предусматривает клиентских программных модулей, так как вся реализация является серверным приложением.

Для администрирования предусматривается серверное WEB-приложение, которое работает по принципу сайта. Для обеспечения работы каждому пользователю необходим лишь доступ в интернет через один из современных браузеров:

1. Edge.
2. Chrome.
3. Opera.
4. Mozilla Firefox.
5. Яндекс.Браузер.
6. Амиго.
7. Safari.

### 2.3.3 Компоненты пользовательского интерфейса

Разработка пользовательского интерфейса – одна из самых сложных и ответственных задач проектирования. Это объясняется тем, что пользователя интересует в первую очередь удобство, эргономичность и наглядность [17].

Для администрирования модуля выгрузки событий системы контроля и управления доступом были разработано WEB-приложение [11].

Используя его доменное имя, полученное в отделе ОТиПО.

Пользователь, наделенный правами для доступа к административной панели может произвести вход в систему под своими системными учетными данными.

Для этого пользователь в специальной форме (Рисунок 2.10) вводит свой логин и пароль и проходит авторизацию.

В случае если пользователь ошибся при вводе данных или у него отсутствует права доступа к этому модулю ему будет показано уведомление об этом. Процесс авторизации происходит по протоколу Oauth2.0.

Так как КИС имеет единый сервер авторизации.

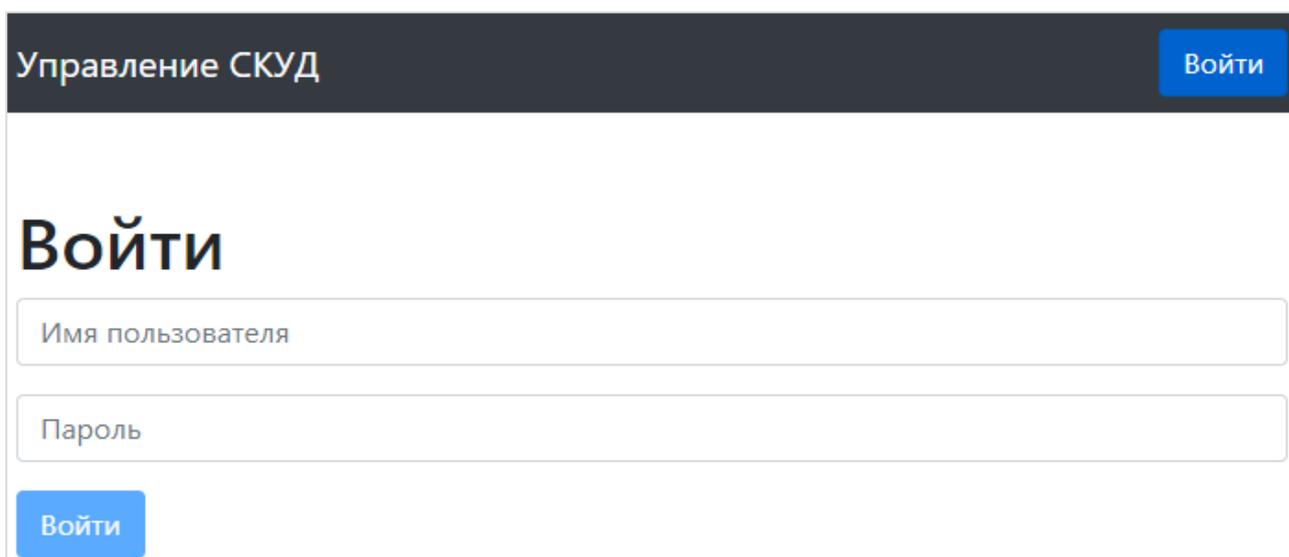


Рисунок 2.10 – Форма авторизации

Для удобства работы было организована форма с данными о проходах за текущий день (Рисунок 2.11).

Основной задачей модуля является почтовая рассылка сформированных отчетов в формате Excel. Для контролирования данного процесса формируется специальный журнал почтовых рассылок (Рисунок 2.12). Так же выполнения рассылки был предусмотрен интерфейс, который позволяет редактировать список получателей отчета. Для добавления нового пользователя следует указать его электронный почтовый адрес, а так же время, в которое следует прислать ему письмо с отчетом (Рисунок 2.13 ).

## Журнал проходов за день

Дата и время

Дата и время	Контроллер	Фамилия Имя	Подразделение	Действие	Направление
2018-05-18 07:35:55	корпус2 вход2	Романова Галина	Кафедра общественных дисциплин	Проход	Выход
2018-05-18 07:42:43	корпус1 вход1	Острокостова Наталья	Отдел по связям с общественностью и воспитательной работе	Проход	Вход
2018-05-18 07:45:06	корпус1 вход1	Калинников Илья	Служба ведущего инженера	Проход	Выход
2018-05-18 07:45:09	корпус1 вход1	Калинников Илья	Служба ведущего инженера	Проход	Вход
2018-05-18 07:46:49	корпус1 вход1	Чистякова Инна	Финансово-экономический отдел	Проход	Вход
2018-05-18 07:47:50	корпус1 вход1	Павленко Татьяна	Студент гр.1275С9-2	Проход	Вход

Рисунок 2.11 – Журнал проходов за текущий день

## Журнал рассылок

Дата и время	Email	Результат
2018-04-25 08:20:09	derg@rb.asu.ru	Отправлено
2018-04-25 12:00:04	derg@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-04 08:20:03	parshin@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-04 12:00:04	gdanova@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-06 12:00:01	derg@rb.asu.ru	Нечего отправлять
2018-05-12 08:20:10	parshin@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-12 12:00:04	derg@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-15 08:20:11	parshin@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-15 12:00:03	derg@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-15 12:00:03	gdanova@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-17 08:20:14	parshin@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-17 12:00:05	derg@rb.asu.ru	Отправлено
2018-05-17 12:00:05	gdanova@rb.asu.ru	Отправлено

Рисунок 2.12 – Журнал почтовых рассылок

## Управление рассылкой

Email адрес	--:--	Добавить запись
Email	Время	x
gdanova@rb.asu.ru	12:00	x
derg@rb.asu.ru	12:00	x
parshin@rb.asu.ru	08:20	x

Рисунок 2.13 – Форма настройки почтовой рассылкой

## 2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Разработанный модуль использует только существующее оборудование корпоративной информационной системы института:

1. Сервер WWW. Выполняет функции базового WEB-сервера со следующим набором сервисов: HTTP, FTP, DNS, MAIL, PROXY, APACHE, MySQL. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 3,0GHz, 4x2Gb, RAID1 SATA 2x500Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition.

2. Сервер ORACLE. Выполняет функции сервера БД для хранения информации для портала и информации необходимой для учебного процесса. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 2,8GHz, 24Gb, RAID5 SATA 4x200Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition.

3. Сервер EDUSERVER. Выполняет функции сервера БД для используемых в учебном процессе банковских информационных систем «RS-Bank 5.1». На нем установлен web-сервер Apache с модулем PHP 4.0, обеспечивающий онлайн доступ к расписанию занятий, система управления курсами Moodle, СКУД обеспечивающая автоматическое управления входом и выходом людей в здание организации, модуль FastReport, обеспечивает

формирование отчетов печати для приложений. Технические характеристики: Intel-I7 (4 core) 3,00GHz, 8Gb, IDE-SATA 500Gb, Gigabit Ethernet. Установленное ПО – MS Windows 2012 AS.

## **2.5 Обеспечение информационной безопасности**

Информационная безопасность (ИБ) – состояние защищённости информационной среды общества, обеспечивающее её формирование, использование и развитие в интересах отдельных граждан, организаций и государства.

Персональные данные – любая информация, относящаяся к определенному или определяемому на основании такой информации физическому лицу (субъекту персональных данных), в том числе его фамилия, имя, отчество, год, месяц, дата и место рождения, адрес, семейное, социальное, имущественное положение, образование, профессия, доходы, другая информация.

Информационная система персональных данных – информационная система, представляющая собой совокупность персональных данных, содержащихся в базе данных, а также информационных технологий и технических средств, позволяющих осуществлять обработку таких персональных данных с использованием средств автоматизации или без использования таких средств [3].

### *Классификация информационной системы персональных данных*

Определение категории обрабатываемых персональных данных:

- первая категория – персональные данные, касающиеся расовой, национальной принадлежности, политических взглядов, религиозных и философских убеждений, состояния здоровья, интимной жизни;
- вторая категория – персональные данные, позволяющие идентифицировать субъекта персональных данных и получить о нём дополнительную информацию, за исключением персональных данных,

относящихся к категории 1;

- третья категория – персональные данные, позволяющие идентифицировать субъекта персональных данных;
- четвертая категория – обезличенные и (или) общедоступные персональные данные.

По результатам анализа исходных данных ИС присваивается один из следующих классов:

– класс 1 – информационные системы, для которых нарушение заданной характеристики безопасности персональных данных, обрабатываемых в них, может привести к значительным негативным последствиям для субъектов персональных данных;

– класс 2 – информационные системы, для которых нарушение заданной характеристики безопасности персональных данных, обрабатываемых в них, может привести к негативным последствиям для субъектов персональных данных;

– класс 3 – информационные системы, для которых нарушение заданной характеристики безопасности персональных данных, обрабатываемых в них, может привести к незначительным негативным последствиям для субъектов персональных данных;

– класс 4 – информационные системы, для которых нарушение заданной характеристики безопасности персональных данных, обрабатываемых в них, не приводит к негативным последствиям для субъектов персональных данных .

Для защиты от постороннего вторжения предусматриваются определенные меры безопасности. В ИС это осуществляется программными средствами, которые выполняют следующие функции:

- идентификация субъектов и объектов;
- разграничение доступа к ресурсам и информации;
- контроль и регистрация действий.

Процедура идентификации и подтверждения подлинности

предполагает проверку является ли субъект, осуществляющий доступ, или объект, к которому осуществляется доступ, тем за кого себя выдает. Здесь используются следующие методы:

- простые, сложные или одноразовые пароли;
- средства анализа индивидуальных характеристик субъекта (геометрических данных);
- ключи, жетоны, магнитные карты;
- обмен вопросами и ответами с администратором системы;
- специальные идентификаторы и контрольные суммы для программ и данных.

После процедуры идентификации пользователь получает доступ к системе, где защита от несанкционированного доступа реализуется на трех уровнях:

- на уровне аппаратуры;
- на уровне программного обеспечения;
- на уровне данных.

Защита информации на 1 и 2 уровнях предусматривает управление доступом к различным вычислительным ресурсам (отдельным устройствам, операционной системы, служебным или личным программам пользователя).

Защита информации на уровне данных направлена на защиту информации в процессе обращения к ней, в процессе работы с файловой структурой ЭВМ, в процессе передачи информации по каналам связи [9].

В общем, комплекс программно-технических средств и организованных решений по защите информации от несанкционированного доступа характеризуется следующими действиями:

- логическое управление доступом;
- регистрацией, контролем и учетом работы;
- применением криптографических средств;
- обеспечением целостности информации.

Выделяют следующие формы контроля и управления доступом:

- предотвращение доступа к жесткому диску, каталогам и файлам;
- установка привилегий к группам файлов;
- защита от модификаций и изменений;
- защита от уничтожения;
- предотвращение копирования.

Под средствами защиты от копирования понимаются такие средства, которые обеспечивают выполнение программой своих функций только при опознании некоторого уникального не копированного элемента. Таким элементом может быть ключевой сменный носитель, часть оборудования или специальное устройство, подключаемое к компьютеру.

Защита от копирования реализуется выполнением ряда функций:

- идентификация среды, из которой запускается система;
- проверка подлинности среды, из которой произошел запуск;
- немедленная реакция на запуск из несанкционированной среды;
- обязательная регистрация санкционированного копирования;
- противодействие изучению алгоритмов работы системы [12].

Область информационной безопасности является компетенцией отдела программного и технического обеспечения. Данным отделом регулярно производятся плановые профилактические работы всех программно-аппаратных систем Института.

# 3 Оценка эффективности внедрения информационных систем

## 3.1 Общие положения

Эффективность процессов характеризуется системой показателей, отражающих соотношение их затрат и результатов. Эффективность процесса тем выше, чем выше результаты и ниже приложенные усилия.

Эффективность ИС – это свойство системы выполнять поставленную цель в заданных условиях использования и с определенным качеством. Эта характеристика отражает:

- действенность системы, т.е. степень соответствия ИС своему назначению (прагматическая эффективность);
- техническое совершенство ИС (техническая эффективность);
- простоту, технологичность разработки и создание системы (технологическая эффективность);
- удобство использования и обслуживания системы (эксплуатационная эффективность);
- улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания, развитие творческих функций, способностей и потребностей людей, преодоление существенных различий в труде и др. (социальная эффективность);
- экономическую целесообразность внедрения ИС, т.е. целесообразность произведенных на создание и функционирование системы затрат (экономическая эффективность) [2].

Понятие эффективности связано с получением некоторого полезного результата – эффекта использования.

В соответствии с ГОСТ ИСО 9000-2001, эффективность функционирования ИС определяется соотношением результата (эффекта) и

затраченными ресурсами. Приведенной оценкой затрат ресурсов выступает их стоимость. Затраты на функционирование ИС состоят из:

- стоимости приобретения программной платформы;
- стоимости доработки;
- стоимости внедрения;
- стоимости системного и вспомогательного программного обеспечения;
- стоимости аппаратного и сетевого обеспечения ИС;
- количества циклов (лет) эксплуатации;
- стоимости эксплуатации.

Основные задачи, стоящие при создании ИС – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС [1].

Качество – это совокупность свойств системы, обуславливающих возможность ее использования для удовлетворения определенных потребностей пользователей в соответствии с ее назначением.

Основными показателями качества ИС являются:

- надежность;
- достоверность;
- безопасность.

Надежность – свойство системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения.

Надежность ИС является средством обеспечения актуальной и достоверной информации на выходе системы.

Достоверность функционирования – свойство системы, обуславливающее безошибочность производимых ею преобразований информации.

Достоверность функционирования ИС полностью определяется и измеряется достоверностью ее результатной информации.

Безопасность – свойство, заключающееся в способности системы обеспечить конфиденциальность и целостность информации, т.е. защиту информации от несанкционированного доступа.

В любой сфере человеческой деятельности оценка эффективности внедрения любой новой техники, технологий и ИС осуществляется с помощью множества показателей. К ним относятся показатели прагматической, технической, эксплуатационной, социальной и экономической эффективности.

### **3.2 Показатели эффективности**

Оценка эффективности внедрения любой новой технологии, информационных систем осуществляется с помощью множества показателей.

Среди показателей прагматической эффективности выделяют:

- показатели достоверности преобразования информации;
- показатели безопасности информационной системы;
- показатели точности вычислений и преобразования информации;
- показатели полноты формирования системой результатной информации;
- показатели оперативности.

С помощью показателей технической эффективности можно оценить техническое совершенство системы, оценить научно-технический уровень организации и функционирования системы.

В качестве показателей эксплуатационной эффективности могут выступать показатели надежности, функциональность системы, количество обслуживаемых абонентов, производительность, пропускная способность, тактовая частота, временные задержки, емкость памяти, эксплуатационные характеристики и т.п. Показателями социальной эффективности являются образ и качество жизни, отражающееся в конечном итоге в продолжительности жизни человека и всего населения страны.

Обобщающими показателями эффективности ИС являются показатели экономической эффективности. Обычно в качестве показателей экономической эффективности используются:

- годовой экономический эффект;
- коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- трудоемкость обработки информации;
- эксплуатационная стоимость затрат;
- расчет текущих затрат пользователя;
- экономия текущих затрат при автоматизации;
- годовая экономия затрат на материалы.

Экономический эффект – это результат внедрения какого-либо мероприятия, выраженный в стоимостной форме, в виде экономии от его осуществления. Основными источниками экономии являются:

- улучшение показателей их основной деятельности, происходящее в результате использования программного изделия;
- повышение технического уровня, качества и объёмов вычислительных работ;
- увеличение объёмов и сокращение сроков переработки информации;
- повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов, средств подготовки и передачи информации;
- уменьшение численности персонала, занятого обработкой исходных данных, переработкой и получением необходимой информации;
- снижение затрат на эксплуатационные материалы.

Срок окупаемости – показатель эффективности использования капиталовложений, представляет собой период времени, в течение которого произведенные затраты на программные изделия окупаются полученным эффектом.

Частные показатели экономической эффективности необходимы для оценки частного экономического эффекта, получаемого по отдельным источникам экономии. Например: сокращение доли неквалифицированного и ручного труда на объекте экономики (ОЭ), сокращение материальных и энергетических затрат (повышение наукоемкости продукции), повышение производительности труда работников ОЭ, снижение уровня «бумажного» документооборота, повышение скорости производственных и экономических процессов на ОЭ и др.

### 3.3 Расчет экономической эффективности

Прежде чем осуществлять внедрение ИС, необходимо дать экономическое обоснование целесообразности внедрения.

Экономическая целесообразность означает, что создание ИС должно предусматривать выбор таких проектных решений, которые при условии достижения поставленных целей и задач, обеспечивают минимизацию затрат финансовых, материальных и трудовых ресурсов.

Существует несколько показателей экономической эффективности, по величине которых можно судить об экономической целесообразности внедрения разработанной системы: затраты на проектирование и реализацию программы, затраты на использование программного продукта, показатель экономической эффективности от внедрения программы.

Затраты на проектирование и реализацию подсистемы  $Z_{общ}$  «Аналитика вуза» состоят из затрат на покупные материалы, зарплаты программиста и проектировщика.

Рассмотрим их подробнее.

Затраты на покупные материалы определяются по следующей формуле:

$$Z_{mi} = C_{edi} \cdot N_{mi} \quad (3.1)$$

где  $Z_{mi}$  – затраты на  $i$ -й материал;  $C_{едi}$  – цена за единицу  $i$ -го материала;  $N_{mi}$  – количество  $i$ -го материала.

Общие затраты на материалы определяются по следующей формуле:

$$Z_m = \sum Z_{mi} \quad (3.2)$$

где  $Z_m$  – общие затраты на материалы.

Смета затрат на материалы представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Материалы, затраченные на проектирование модуля сопряжения

Наименование материала	Количество (шт.)	Цена за единицу, (руб.)	Затраты, (руб.)
Бумага формата А4	200	0.40	80
Ручка шариковая	2	15	30
Карандаш	1	5	5
Картридж для принтера	1	100	100
ИТОГО			215

Таким образом, общие затраты на материалы составляют 215 руб.

Затраты на заработную плату определяются по следующей формуле:

$$ЗП_{основ} = C_{час.прог}^m \cdot \PhiРВ_{прог} + C_{час.проект}^m \cdot \PhiРВ_{проект} \quad (3.3)$$

где  $ЗП_{основ}$  – затраты на выплату заработной платы;  $C_{час.прог}^m$  – часовая тарифная ставка программиста на предприятии;  $C_{час.проект}^m$  – часовая тарифная ставка проектировщика на предприятии;  $\PhiРВ_{прог}$  – фонд рабочего времени программиста, приходящийся на создание программного продукта;  $\PhiРВ_{проект}$  – фонд рабочего времени проектировщика, приходящийся на

создание программного продукта.

Согласно исходным данным таблицы 3.2 основная заработная плата проектировщика и программиста составляет:

$$ЗП_{основ} = 72 * 120 + 72 * 70 = 8640 + 5040 = 13680 \text{ руб.} \quad (3.4)$$

Смета затрат на проектирование модуля и ее реализацию представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Исходные данные для расчета заработной платы программиста и проектировщика

Показатель	Обозначение	Значение
Тарифная ставка проектировщика, (руб.)	$C_{\text{час.проект}}^m$	72
Тарифная ставка программиста, (руб.)	$C_{\text{час.прог}}^m$	72
Фонд рабочего времени программиста на реализацию программы, (часы)	$\Phi P B_{\text{прог}}$	120
Фонд рабочего времени проектировщика на проектирование программы, (часы)	$\Phi P B_{\text{проект}}$	70

Таблица 3.3 – Смета затрат на проектирование модуля сопряжения

Статьи затрат	Сумма (руб.)
Покупные материалы	215
Основная заработная плата	13680
ИТОГО	$Z_{\text{общ}} = 13895$

Для того что бы выяснить экономическую эффективность по сравнению с ручным трудом при формировании едино разового отчета по событиям СКУД, вычислим затраты по той же формуле что и затраты на проектирование и разработку ИС. Для формирования одного отчета у программиста уходило 0,3 часа работы. Начальник в среднем от подачи

заявки на отчет, до формирования и передачи служебной записки программисту тратил 0,1 часа. Тарифная ставка программиста равна 72 рублям, а начальника отдела 108. Следовательно затраты на формирование одного отчета равны:

$$Z_{\text{от}} = L_{\text{от}} \cdot \hat{U}_{\text{от}} \cdot E_{\text{от}} + \hat{U}_{\text{от}} \cdot L_{\text{от}} \cdot \hat{U}_{\text{от}} \cdot E_{\text{от}} \cdot L_{\text{от}} \cdot \hat{U}_{\text{от}} \cdot E_{\text{от}} \quad (3.5)$$

Для того что бы узнать через какое время разработанная система начнет приносить экономический эффект разделим сумму затрат на разработку ПО и на недельные затраты по формированию отчетов в ручном формате.

$$T_{\text{от}} = L_{\text{от}} \cdot \frac{57 \cdot 9}{76 \cdot 8 \cdot 9} \cdot Z_{\text{от}} \cdot \hat{U}_{\text{от}} \quad (3.5)$$

Если учесть, что в году 52,1 неделя, то разработанная ИС через 1,65 года начнет экономить заработный фонд организации. Исходя из того, что срок окупаемости, разрабатываемой ИС менее 2 лет, то данную систему можно назвать экономически выгодной для Рубцовского института.

### 3.4 Управленческая эффективность

Разрабатываемая информационная система позволит привнести так же еще и управленческую эффективность. Одной из задач СКУД является фиксирование рабочего времени персонала, а это напрямую влияет на показатели эффективности использования рабочего времени сотрудником.

Получая сформированные отчеты с графиком фактического проведенного рабочего времени персонала, руководство организации может применять дисциплинарные наказания для постоянных нарушителей трудовой дисциплины, тем самым повышая принимаемые управленческие

решения по управлению персоналом. Так же для контроля посещаемости занятий студентами, система подразумевает формирование отчетов не только для сотрудников, но и для учащихся института.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы являлась разработка модуля управления и оповещения событий системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000», на примере РИ (филиала) АлтГУ.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- проведен анализ предметной области;
- построена объектная модель действующей в организации системы управления доступом «как есть»;
- выявлены недостатки существующей системы управления СКУД и на их основании предложена новая модель «как должно быть»;
- разработан программный модуль управления выгрузкой событий СКУД;
- оценена эффективность от внедрения новой разработки.

Реализация данного проекта была проведена без привлечения мощных средств работы с базами данных.

Вся работа по осуществлению методов доступа к информации, хранимой в базе данных, её модификации, поддержании базы данных в целостном виде скрыта внутри и пользователю нет необходимости знать о ней, чтобы успешно решать весь круг возникающих задач связанных с использованием информации хранимой базе данных.

Поэтому поставленную цель можно считать достигнутой. Был разработан модуль управления и оповещения событий системы контроля и управления доступом «ЭРА-10000», для Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аджич, Г. Как повысить эффективность программных продуктов и проектов по их разработке / Г. Аджич. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 235 с.
2. Антонов, А.В. Системный анализ / А.В. Антонов. – М.: Высш. Шк., 2014. – 454 с.
3. Артемов, А. Информационная безопасность / А. Артемов. – М.: Академия безопасности и выживания, 2014. – 340 с.
4. Баженова, И.Ю. Основы проектирования приложений баз данных / И.Ю. Баженова. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 238 с.
5. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 508 с.
6. Голицына, О.Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. – Москва: Форум, 2016. – 400 с.
7. Диго, С.М. Базы данных. Проектирование и создание / С.М. Диго. – М.: ЕАОИ, 2013. – 172 с.
8. Кириллов, В.В. Введение в реляционные базы данных / В.В. Кириллов, Г.Ю. Громов. – СПб: БХВ – Петербург, 2015. – 464 с.
9. Мельников, В.П. Информационная безопасность и защита информации / В.П. Мельников, А.М. Петраков, С.А. Клейменов. – М.: АСАДЕМА, 2017. – 336 с.
10. Мишенин, А.И. Теория экономических информационных систем / А.И. Мишенин. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 240 с.
11. Пауэлл Д. Разработка одностраничных веб-приложений / Д. Пауэлл, М. Миковски – М.: ДМК Пресс, 2018. – 512 с.
12. Родичев, Ю.А. Информационная безопасность: Нормативно-правовые аспекты / Ю.А. Родичев. – СПб: Питер, 2013. – 272 с.
13. Шарп, Д. Подробное руководство по Microsoft Visual C# / Д. Шарп. – СПб.: Питер, 2017. – 848 с.

14. AngularJS. Введение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myrusakov.ru/angularjs-introduction.html>. – Загл. с экрана.
15. Введение в AngularJS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/web/angular/1.1.php>. – Загл. с экрана.
16. Использование Entity Framework Core с СУБД SQLite [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/post/324272/>. – Загл. с экрана.
17. Одностраничное приложение – Википедия [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Одностраничное-приложение>. – Загл. с экрана