

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 09.03.02 – Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

« _____ » _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка автоматизированной системы для создания расписания для
лицея АмГУ «ЛИЦЕЙ-20.16»

Исполнитель

студент группы 255-об

(подпись, дата)

О.В. Пакулова

Руководитель

доцент, канд. физ.-мат. наук

(подпись, дата)

В.В. Еремина

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
« _____ » _____ 2016 г.

З А Д А Н И Е

К бакалаврской работе студента Пакуловой Оксаны Витальевны.

1. Тема дипломной работы: Разработка автоматизированной системы для лицея АмГУ «ЛИЦЕЙ-20.16».

(утверждено приказом от 03.06.2016 № 1215-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 28.06.2016 г.

3. Исходные данные к дипломной работе: отчет по преддипломной практике.

4. Содержание дипломной работы: анализ деятельности предприятия; проектирование информационной подсистемы; разработка программного обеспечения.

5. Перечень материалов приложения: приложения.

6. Дата выдачи задания 09.05.2016 г.

Руководитель дипломной работы Виктория Владимировна Еремина, доцент, канд. физ.-мат. наук.

Задание принял к исполнению _____ О.В. Пакулова

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 50 с., 30 рисунков, 18 таблиц, 1 приложение, 20 источников.

УЧЕБНОЕ ЗАЕДЕНИЕ ЛИЦЕЙ АМГУ, ДОКУМЕНТООБОРОТ, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИНФОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, БАЗА ДАННЫХ, ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Объектом исследования данной работы является общеобразовательная система лицея АмГУ. Целью работы является разработка автоматизированной системы для создания расписания. Задачи автоматизированной системы создания расписания для лицея:

- автоматизация процесса создания расписания;
- сокращение временных затрат;
- повышение качества образования.

Задачи автоматизированной системы создания расписания для лицея:

- создание расписания;
- ведение базы данных преподавателей, предметов;
- редактирование информации.

Ведение базы данных и редактирование информации поможет сократить временные затраты на составление, редактирование расписания.

					ВКР.125044.09.03.02.ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РАСПИСАНИЯ ДЛЯ ЛИЦЕЯ АМГУ «ЛИЦЕЙ-20.16»	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.		Пакулова О.В.				У	3	51
Пров.		Еремينا В.В.				АмГУ кафедра ИУС		
Консульт.								
Н. контр.		Романико В.В.						
Зав. каф.		Бушманов А.В.						

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Анализ деятельности предприятия	10
1.1 Техничко-экономическая характеристика объекта	10
1.1.1 Организационная структура	10
1.1.2 Анализ внешнего и внутреннего документооборота	12
1.2 Анализ аппаратного обеспечения	13
1.3 Анализ программного обеспечения	15
2 Проектирование информационной системы	16
2.1 Обоснование необходимости создания информационной системы	16
2.2 Обоснование выбора среды разработки	17
2.3 Характеристика функциональных подсистем проектируемой ИС	21
2.4 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемой ИС	22
2.5 Проектирование базы данных	24
2.5.1 Инфологическое проектирование	24
2.5.2 Логическое проектирование	30
2.5.3 Физическое проектирование	38
2.6 Программное обеспечение	41
3 Разработка программного обеспечения	42
3.1 Описание программы	42
3.2 Описание модулей	43
3.3 Описание интерфейса (руководство пользователя)	45
Заключение	48
Библиографический список	49
Приложение А Организационная структура	51

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 документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы

ГОСТ 2.111-68 ЕСКД Нормоконтроль

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД Обозначение графических материалов и правила нанесения их на чертежах

ГОСТ 2.605-68 ЕСКД Плакаты учебно-технические. Общие технические требования

ГОСТ 19.001-77 ЕСПД Общие положения

ГОСТ 19.004-80 ЕСПД Термины и определения

ГОСТ 19.101-77 ЕСПД Виды программ и программных документов

ГОСТ 19.102-77 ЕСПД Стадии разработки

ГОСТ 19.103-77 ЕСПД Обозначение программ и программных документов

ГОСТ 19.104-78 ЕСПД Основные надписи

ГОСТ 19.105-78 ЕСПД Общие требования к программным документам.

ГОСТ 19.106-78 ЕСПД Требования к программным документам, выполненным печатным способом

ГОСТ 19.401-78 ЕСПД Текст программы. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.402-78 ЕСПД Описание программы

ГОСТ 19.502-78 ЕСПД Описание применения. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.504-79 ЕСПД Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.508-79 ЕСПД Руководство по техническому обслуживанию.

					ВКР.125040.09.03.02.ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 24.103-84 Единая система стандартов, автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Основные положения

ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов, автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

ГОСТ 24.207-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по программному обеспечению

ГОСТ 24.208-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов стадии «Ввод в эксплуатацию»

ГОСТ 24.209-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по организационному обеспечению

ГОСТ 24.210-82 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по функциональной части

ГОСТ 24.301-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению текстовых документов

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем

					<i>ВКР.125040.09.03.02.ПЗ</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

АС – автоматизированная система;

БД – база данных;

ИС – информационная система;

ЛО – лингвистическое обеспечение;

ПО – программное обеспечение;

CMS – Control Management System;

HTML – Hyper Text Markup Language;

PHP – Hypertext Preprocessor;

СУБД – система управления базой данных;

DFD – Data Flow Diagram;

IDEF0 – Integrated computer aided manufacturing Definition.

					<i>ВКР.125040.09.03.02.ПЗ</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время учебные заведения используют информационные системы в своей деятельности, одной из таких систем является автоматизированная система для создания расписания. Существует достаточное количество систем по созданию расписания, которые стремятся воплотить все потребности образовательных учреждений и у каждой из них есть свои достоинства и недостатки. Основной целью внедрения таких систем является повышение качества образования, например, сократить бумажные потоки документооборота, освободить преподавательский состав от рутинной работы по составлению отчетов, расписания и обмену информации.

В каждом учебном заведении наступает этап автоматизации систем образования, и везде он проходит по-разному. Особое влияние на этап автоматизации оказывает не только наличие денежных средств, но и готовность учебного заведения на использование программных продуктов, предлагаемых рынком информационных услуг.

Объектом исследования данной работы является общеобразовательная система лица АмГУ. Для автоматизации учебного процесса в лицее, будет разработана система автоматизированного создания расписания «ЛИЦЕЙ – 20.16».

Актуальность работы заключается в том, что разрабатываемая система, позволит автоматизировать процесс создания расписания, то есть сократить временные затраты и упростить сам процесс составления расписания.

В лицее составлением расписания занимается заместитель директора по учебно-информационным технологиям. Проблема в том, что составление расписания – это длительный и трудоемкий процесс. Завучу необходимо проанализировать большое количество информации о преподавателях, предметах и классах, так как нет единой базы данных, с помощью которой можно было бы упростить процесс составления расписания.

Перед системой стоит ряд задач: создание расписания, ведения базы данных предметов, преподавателей, а также редактирование информации, экспорт готового расписания.

					<i>ВКР.125040.09.03.02.ПЗ</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

Ведение базы данных и редактирование информации поможет сократить временные затраты на составление, редактирование расписания. Проектируемая система разработана в Subline text 3, с использованием языков программирования JavaScript, PHP 5.4, веб разметки HTML 5 и CSS 3, базы данных MySQL.

					<i>ВКР.125040.09.03.02.ПЗ</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

1 АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1 Технико-экономическая характеристика объекта

Полное название: общеобразовательный лицей федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Амурского государственного университета» (далее – Лицей АмГУ).

Основные цели Лицея АмГУ:

- формирование общей культуры личности обучающихся;
- создание основы для сознательного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ;
- воспитания гражданственности, трудолюбия, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье;
- формирование здорового образа жизни.

Основные задачи Лицея АмГУ:

- 1) обучение и воспитание, создание благоприятных условий для разностороннего развития личности;
- 2) удовлетворение потребностей личности в приобретении основного общего среднего (полного) общего образования, повышение уровня знаний по основным дисциплинам общеобразовательной программы;
- 3) удовлетворение потребностей АмГУ в подготовленных абитуриентах, успешно адаптирующихся к условиям обучения в образовательных учреждениях высшего образования.

1.1.1 Организационная структура

Лицей АмГУ является структурным подразделением ФГБОУ ВО «АмГУ».

В своей работе Лицей АмГУ непосредственно подконтролен ректору АмГУ и проректорам АмГУ. Организационная структура представлена на рисунке А.1 приложения А.

Руководство лицеем осуществляет директор, назначаемый и освобождаемый от должности приказом ректора АмГУ по представлению проректора по информатизации и новым образовательным технологиям. Директор общеобразо-

					<i>ВКР.125040.09.03.02.ПЗ</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

вательного лица осуществляет контроль за образовательной деятельностью и подчиняется непосредственно проректору по информатизации и новым образовательным технологиям.

Заместитель директора назначается на должность приказом ректора АмГУ по представлению директора лица и освобождается от занимаемой должности приказом ректора АмГУ. Заместитель директора общеобразовательного лица осуществляет образовательную деятельность и подчиняется директору лица. Организует текущее и перспективное планирование деятельности общеобразовательного лица.

Педагог-организатор общеобразовательного лица назначается на должность приказом ректора АмГУ по представлению директора общеобразовательного лица и освобождается от занимаемой должности приказом ректора АмГУ. Педагог-организатор подчиняется директору лица и его заместителям, осуществляет образовательную деятельность. Педагог-организатор содействует развитию личности, талантов и способностей, формированию общей культуры обучающихся.

Педагог-психолог назначается на должность приказом ректора АмГУ по представлению директора общеобразовательного лица и освобождается от занимаемой должности приказом ректора АмГУ. Осуществляет образовательную деятельность и подчиняется директору общеобразовательного лица и его заместителям. Педагог-психолог осуществляет профессиональную деятельность, направленную на сохранение психического, соматического и социального благополучия обучающихся в процессе воспитания и обучения в лицее.

Учитель назначается на должность приказом ректора АмГУ по представлению директора общеобразовательного лица и освобождается от занимаемой должности так же приказом ректора АмГУ. Осуществляет образовательную деятельность и подчиняется директору общеобразовательного лица и его заместителям. Учитель осуществляет обучение и воспитание обучающихся с учетом их психолого-физиологических особенностей и специфики преподаваемого предмета, способствует формированию общей культуры личности, социализации, осознанного выбора и освоения образовательных программ.

					<i>ВКР.125040.09.03.02.ПЗ</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11

Лицей АмГУ взаимодействует со следующими структурными подразделениями АмГУ: научная библиотека, бухгалтерия, планово-финансовое управление, управление персоналом, комбинат питания АмГУ, физкультурно-оздоровительный комплекс с плавательным бассейном, управление воспитательной и внеучебной работы, административно-хозяйственное управление, отдел по связям с общественностью, мобилизационный отдел, гараж, студенческая поликлиника.

1.1.2 Анализ внешнего и внутреннего документооборота

Документооборот – это движение документов в организации с момента их создания или получения до завершения исполнения или отправки.

К внешнему документообороту относятся все входящие и исходящие документы в лицеи.

Внешний документооборот включает в себя взаимодействие с такими объектами как: администрация города Благовещенска, налоговая инспекция №1 г. Благовещенска, управление роспотребнадзора, УПФР в городе Благовещенске, министерство образования и науки РФ, министерство образования и науки Амурской области, РЦОИ Амурской области (Региональный центр обработки информации), ИРО, ПАО Сбербанк, клиенты. Внешний документооборот представлен на рисунке 1.

Внутренний документооборот отображает взаимодействие внутри структурного подразделения, внутренние документы используются для организации работы лицеи. Внутренний документооборот представлен на рисунке 2. Директор лицеи подотчетен проректору по информатизации и новым образовательным технологиям, от него поступают распоряжения, постановления, запрашивается информация. Заместители директора подотчётны директору лицеи, они предоставляют директору информацию, отчеты по запросу. Педагогический состав подотчетен заместителям директора и непосредственно самому директору. Директор взаимодействует со структурным подразделением «Управление персоналом» и Бухгалтерией.

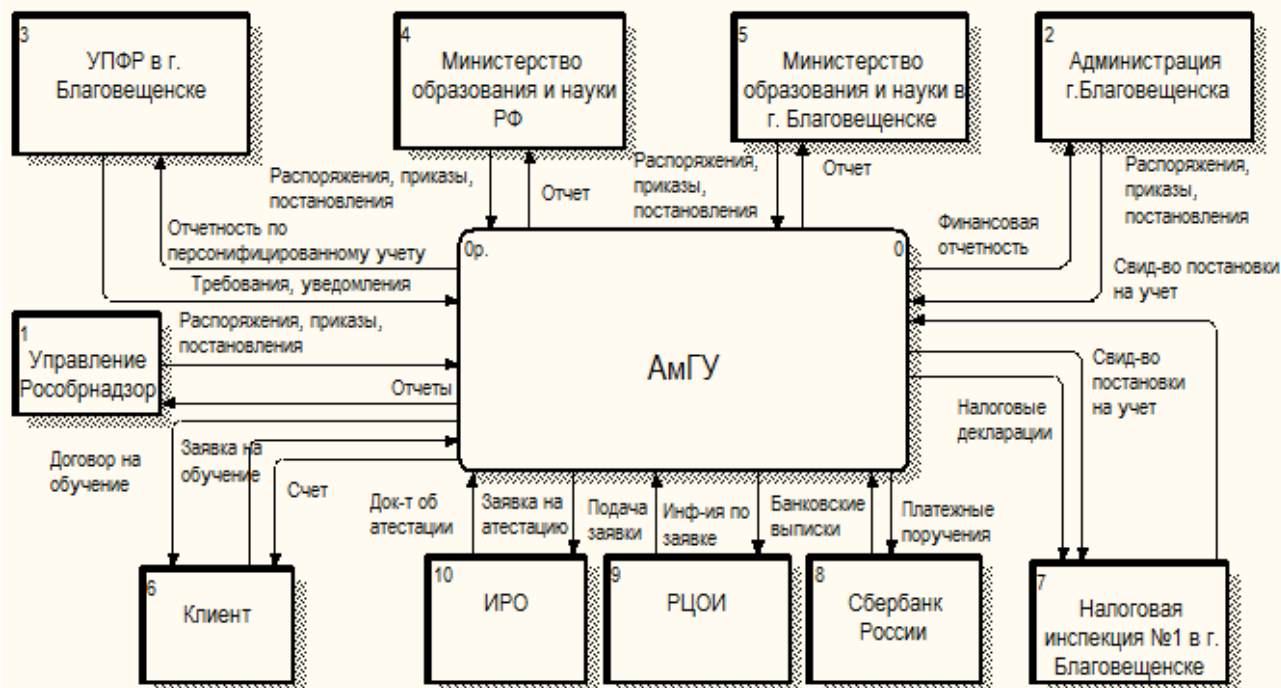


Рисунок 1 – Внешний документооборот

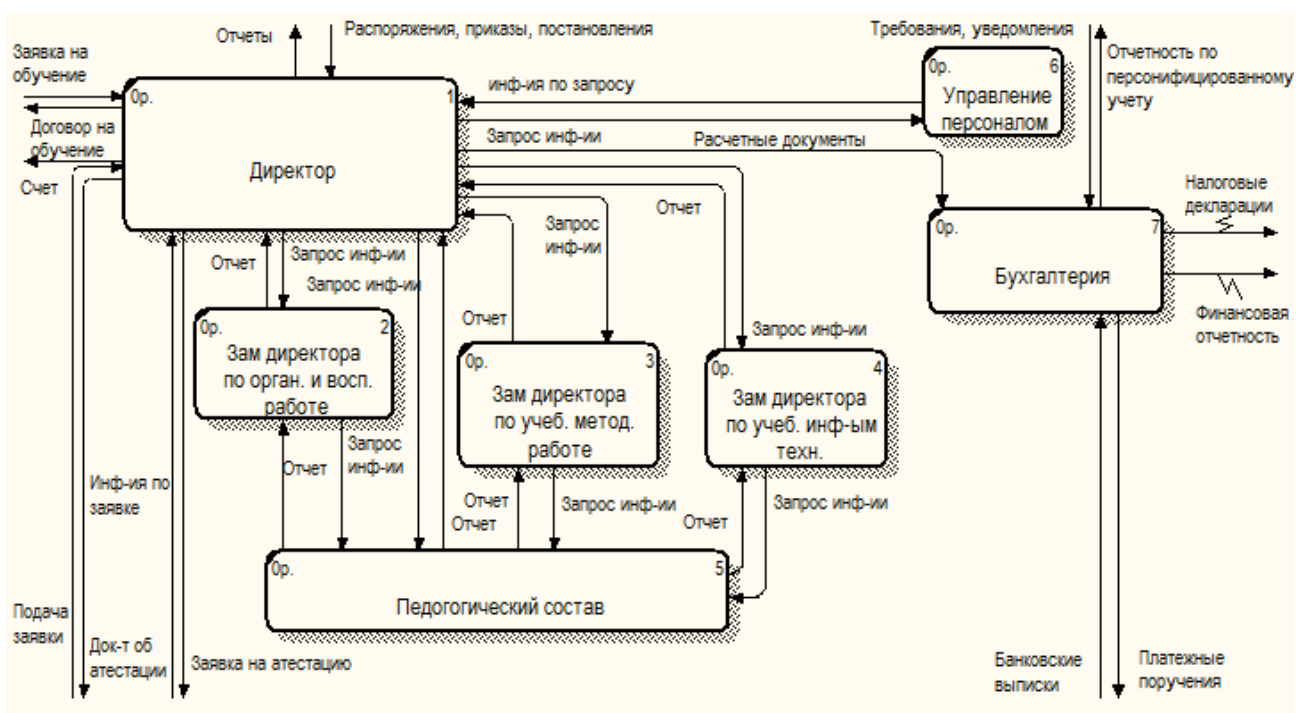


Рисунок 2 – Внутренний документооборот

1.2 Анализ аппаратного обеспечения

В таблице 1 представлено аппаратное обеспечение лица Амгу.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ВКР.125040.09.03.02.ПЗ

Таблица 1 – Аппаратное обеспечение лица Амгу

Наименование	Производитель	Характеристика	Кол-во (шт)
1	2	3	4
Системный блок	GST	2-х ядерный процессор Intel Core 2 Duo E7300; игровая видеокарта ATI4670 с 512 мегабайтами видеопамяти; 2 Гб оперативной памяти; HDD 320 Гб; оптический диск-ковод.	1
Монитор	HANNGS	ЖК-монитор с диагональю 19"; разрешение 1280x1024; тип экрана TFT TN.	1
Монитор	LG E2342T	Диагональ 23; разрешение 1920x1080; тип экрана TN.	1
Ноутбук	Acer Aspire	–	7
Ноутбук	Acer Extensa 5635ZG	Диагональ 15,6; разрешение 1366 x 768; 2-х ядерный процессор Intel Pentium T4300 2100 МГц; оперативная память 2 Гб; HDD 250 Гб; оптический привод DVD-RW.	4
Ноутбук	Lenovo Idea Pad G500	диагональ 15,6, разрешение 1366x768, тип экрана TN+film; 2-х ядерный процессор Intel Celeron 1005M; оперативная память 2 Гб; HDD 320 Гб, оптический привод DVD-SMulti; Texture Dlack мышь проводная.	17
Проектор	Epson	–	4
Проектор	Epson EB-430 портатив.	Разрешение 1024x7668; контрастность 3000:1	2
Проектор	Epson EB-X03	Разрешение 1024x7668;	3
Интерактивная доска	IQ Board	–	7
Интерактивная доска	Panasonic	–	2

ВКР.125040.09.03.02.ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

1	2	3	4
Копировальный аппарат	Kyocera TACalfa 180	Разрешение: 600 x 600 dpi, 256 градаций серого; технология: Киосера, Лазерная, Монокомпонентная	1
МФУ	Epson L 350	Тип: струйное, цвет: черный, функции: копир, принтер, сканер.	2
МФУ	HP Laser Jet Pro M 1132	Тип: лазерное, цвет: черный, функции: копир, принтер, сканер.	2

1.3 Анализ программного обеспечения

Лицей АмГУ использует программное обеспечение Microsoft office. В состав пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.

Основные приложения Microsoft Office:

- Word, текстовый процессор, предназначен для создания и редактирования текстовых документов;
- Excel, табличный процессор, предназначен для обработки табличных данных и выполнения сложных вычислений;
- Access, система управления базами данных, предназначена для организации работы с большими объемами данных;
- Power Point, система подготовки электронных презентаций, предназначена для подготовки и проведения презентаций;
- Outlook, менеджер персональной информации, предназначен для обеспечения унифицированного доступа к корпоративной информации;
- Publisher, настольная издательская система, предназначена для создания профессионально оформленных публикаций.

Так же в лицее используется веб-браузер Internet Explorer – один из наиболее популярных интернет обозревателей для ОС Windows, предназначен для просмотра web-страниц. Браузер способен оптимизировать возможности пользователей и разработчиков во время работы с веб-службами.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Обоснование необходимости создания информационной системы

Создание информационной системы для создания расписания способствует повышению эффективности и качества образовательного процесса.

Одной из важнейших проблем качественной организации образовательного процесса в лицее является задача создания автоматизированного учебного расписания. Правильно и точно составленное расписание обеспечивает равномерную нагрузку обучающихся и преподавательского состава.

С целью автоматизации планирования было предложено решение, упрощающее процесс создания расписания на основе анализа имеющихся учебных планов, позволяющее анализировать структуру нагрузки.

Общие требования, необходимые автоматизированной системе для создания расписания:

- использование норм времени для расчета объемов учебной нагрузки;
- использование информации из учебных планов;
- быстрота обработки информации;
- удобный пользовательский интерфейс.

Преимущества автоматизации – это ускорение выполнения операций и снижение ошибок при их выполнении, отказ от рутинной работы.

Для систем составления расписания характерна зависимость от специфики конкретных учебных заведений представления данных, что затрудняет использование типовых систем. Систему, созданную на основе одного учебного заведения, обычно без изменения и доработки невозможно эффективно использовать в другом. Большинство таких систем создавались достаточно давно, в связи с этим их использование в настоящее время не эффективно.

Данная система должна иметь возможность дополнения и изменения существующей базы данных и пользовательского интерфейса.

2.2 Обоснование выбора среды разработки

Выбор СУБД основан на оценке того, в какой мере существующие системы удовлетворяют основным требованиям создаваемого проекта информационной системы.

Критерии выбора системы управления базами данных:

- моделирование данных;
- особенности архитектуры и функциональные возможности;
- контроль работы системы;
- особенности разработки приложений;
- производительность;
- надежность;
- требования к рабочей среде;
- смешанные критерии.

При рассмотрении критерия моделирования данных обычно обращают внимание на используемую модель данных. Существует множество моделей, самые распространенные из них – иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-реляционная и объектная. Важным критерием является средства поиска, поддерживаемые типы данных, заложенные в систему, а также наличие и возможность расширения типов.

Критерий, определяющий особенности архитектуры и функциональные особенности, предполагает оценку:

- мобильности системы, ее независимость от среды, в которой она работает;
- масштабируемости, возможности соответствовать росту информационной системы;
- распределенности, возможности управления распределенными базами данных;
- сетевых возможностей, возможностей использования системами широкого диапазона сетевых протоколов и служб для работы и администрирования.

Критерий контроля работы подразумевает контроль использования памяти компьютера, когда система может управлять использованием, как оперативной

памяти, так и дискового пространства, что может выражаться, например, в сжатии баз данных, или удалении избыточных файлов. Многие современные системы включают в себя возможности самоконфигурирования, как правило, опирающиеся на результаты работы сервисов самодиагностики производительности. Данная возможность позволяет выявить слабые места конфигурации системы и автоматически настроить ее на максимальную производительность.

Многие производители СУБД выпускают также средства разработки приложений для своих систем.

Возможности разработки web-интерфейса расширяют область применения системы и приложений, построенных на ее основе, а наличие широкого спектра используемых языков программирования повышает доступность системы для разработчиков и существенно влияет на быстродействие и функциональность создаваемых приложений.

Для тестирования производительности применяются различные средства, и существует множество тестовых рейтингов. Одним из самых популярных и объективных является ТРС-анализ производительности систем. Показатель ТРС – это отношение количества запросов, обрабатываемых за некий промежуток времени к стоимости всей системы.

Критерий надежности системы включает возможность:

- восстановления системы после сбоев;
- резервного копирования;
- отката изменений.

Немаловажно определить и требования к рабочей среде такие как:

- поддерживаемые аппаратные платформы;
- минимальные требования к оборудованию;
- максимальный размер адресуемой памяти;
- операционные системы, под управлением которых способна работать

СУБД.

К смешанным критериям можно отнести:

- качество и полноту документации;
- распространенность СУБД.

В качестве системы управления базами данных в автоматизированной системе расписания занятий используется наиболее популярная СУБД MySQL. MySQL – свободная система управления базами данных, используется в качестве сервера, к которому обращаются локальные или удалённые клиенты, однако в дистрибутив входит библиотека внутреннего сервера, позволяющая включать MySQL в автономные программы.

Основные преимущества MySQL:

- многопоточность, поддержка нескольких одновременных запросов;
- оптимизация связей с присоединением многих данных за один проход;
- записи фиксированной и переменной длины;
- ODBC драйвер;
- гибкая система привилегий и паролей;
- гибкая поддержка форматов чисел, строк переменной длины и меток времени;
- интерфейс с языками C и Perl, PHP;
- быстрая работа, масштабируемость;
- хорошая поддержка со стороны провайдеров услуг хостинга.

Было принято решение об использовании в основе разрабатываемой системы СУБД MySQL.

Рассмотри языки программирования с использованием которых разрабатывается проектируемая система.

JavaScript – это интерпретируемый язык программирования с объектно-ориентированными возможностями. С точки зрения синтаксиса базовый язык JavaScript напоминает C, C++ и Java такими программными конструкциями, как инструкция if, цикл while и оператор &&. Однако это подобие ограничивается синтаксической схожестью. JavaScript – это нетипизированный язык, т. е. в нем не требуется определять типы переменных. Объекты в JavaScript отображают имена свойств на произвольные значения.

Ядро языка JavaScript поддерживает работу с такими простыми типами данных, как числа, строки и булевы значения. Помимо этого, он обладает встроенной поддержкой массивов, дат и объектов регулярных выражений.

Обычно JavaScript применяется в веб-браузерах, а расширение его возможностей за счет введения объектов позволяет организовать взаимодействие с пользователем, управлять веб-браузером и изменять содержимое документа, отображаемое в пределах окна веб-браузера. Эта встроенная версия JavaScript запускает сценарии, внедренные в HTML-код веб-страниц.

PHP (Personal Home Pages – Личные Домашние Страницы или Hypertext Preprocessor – Гипертекстовый Препроцессор) – скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений. В настоящее время поддерживается подавляющим большинством хостинг-провайдеров и является одним из лидеров среди языков, применяющихся для создания динамических веб-сайтов.

PHP может использоваться на всех крупных операционных системах (ОС), включая Linux, многие варианты Unix (HP-UX, Solaris и OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS и, возможно, другие. PHP имеет поддержку для большинства существующих web-серверов. Это Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape и iPlanet-серверы, O'Reilly Website Pro, Caudium, Xitami, OmniHTTPd. Для большинства этих серверов PHP имеет модули. В других, поддерживающих стандарт CGI, PHP может работать как CGI-процессор.

CSS (Cascading Style Sheets – Каскадные таблицы стилей) – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки. Преимущественно используется как средство описания, оформления внешнего вида веб-страниц, написанных с помощью языков разметки HTML и XHTML, но может также применяться к любым XML-документам. Например, CSS работает с шрифтами, цветом, полями, строками, высотой, шириной, фоновыми изображениями, позиционированием элементов.

HTML (HyperText Mark-up Language – язык гипертекстовой разметки) – стандартизированный язык разметки документов. Большинство веб-страниц содержат описание разметки на языке HTML. Язык HTML интерпретируется браузерами; полученный в результате интерпретации форматированный текст отображается на экране монитора компьютера или мобильного устройства.

2.3 Характеристика функциональных подсистем проектируемой ИС

При построении модели сложной информационной системы она может быть представлена в общем виде на контекстной диаграмме в виде одной системы, либо может быть декомпозирована на ряд подсистем. Номер подсистемы является ее идентификацией. В поле имени вводится название подсистемы в виде предложения с подлежащим и соответствующими определениями и дополнениями. Процесс представляет преобразование входных потоков данных в выходные. Поток данных определяет информацию, передаваемую через некоторое соединение от источника к приемнику. Поток данных изображается линией, оканчивающейся стрелкой, она показывает направление потока. Каждый поток данных имеет имя, отражающее его содержание.

В данной работе разрабатывается автоматизированная система для создания расписания для лица АмГУ. С помощью данной системы зам. директора по учебно – информационным технологиям сможет уменьшить временные затраты, а также упростить сам процесс составления расписания с использованием специальной базы данных, которая будет содержать необходимую информацию о преподавателях, предметах и классах.

В первую очередь в базу данных вносится информация о преподавателях – ФИО, количество часов у класса и название предмета, который он будет вести, аналогично вносится информация о предметах – название, класс у которого должен быть данный предмет. Затем составляется расписание для каждого класса по отдельности, в итоге формируется общее расписание, которое в последствии смогут просматривать как преподаватели, так и учащиеся. Контекстная диаграмма представлена на рисунке 3.

Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 4.

Разработка контекстных диаграмм решает проблему определения функциональной структуры ИС на ранней стадии ее проектирования.

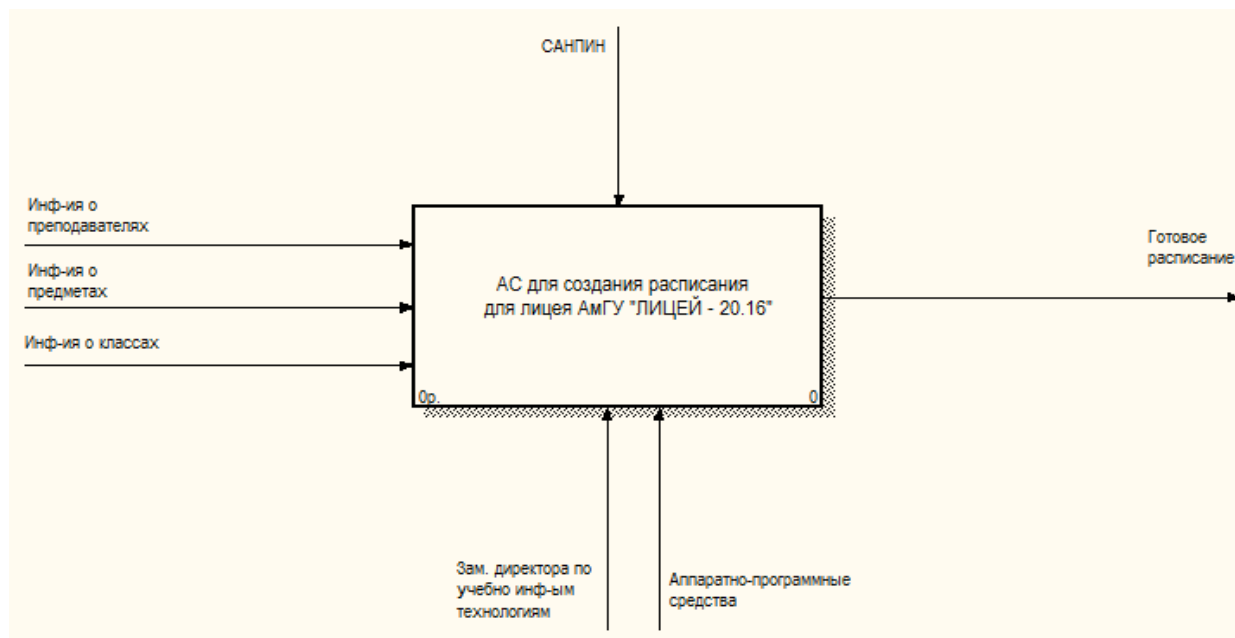


Рисунок 3 – Контекстная диаграмма

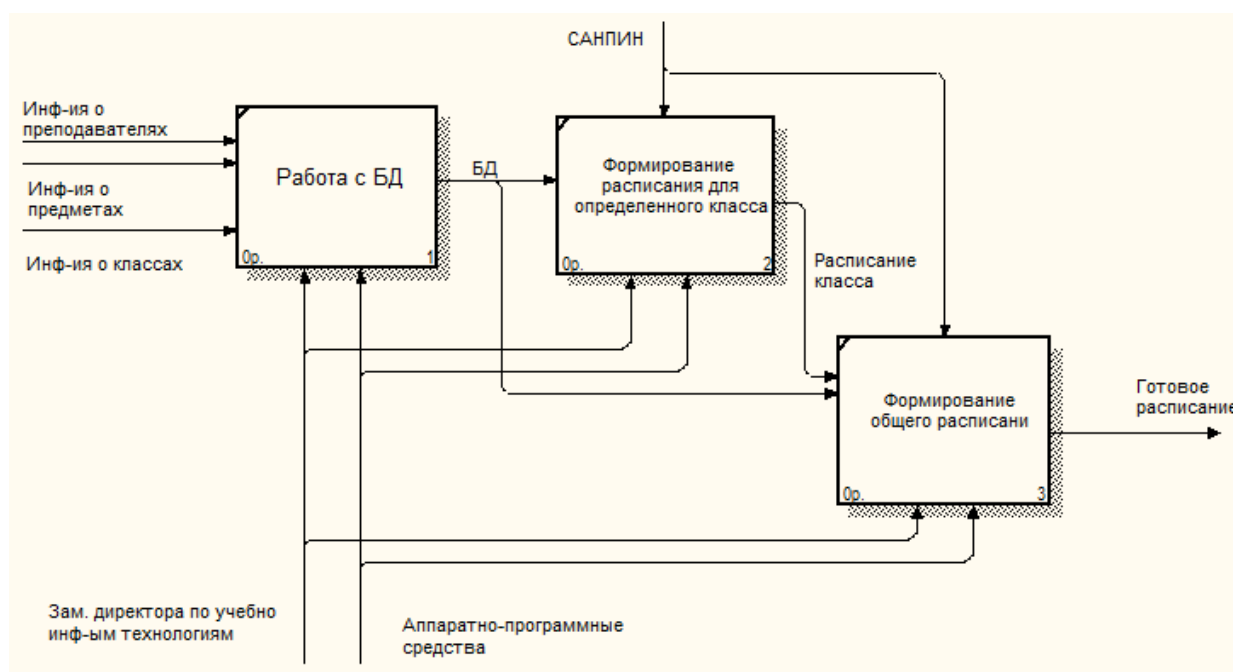


Рисунок 4 – Декомпозиция АС

2.4 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемой ИС

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем:

- техническое обеспечение;

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ВКР.125040.09.03.02.ПЗ

- математическое обеспечение;
- лингвистическое обеспечение;
- организационное обеспечение;
- правовое обеспечение.

Техническое обеспечение – комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Комплекс технических средств проектируемой ИС составляют:

- компьютеры любых моделей;
- устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
- устройства передачи данных;
- оргтехника.

Математическое обеспечение – совокупность математических методов, моделей и алгоритмов для реализации целей, и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам математического обеспечения относятся:

- средства моделирования процессов управления;
- типовые задачи управления.

Лингвистическое обеспечение объединяет совокупность языковых средств для формализации естественного языка, построения и сочетания информационных единиц в ходе общения пользователей со средствами вычислительной техники. ЛО проектируемой системы включает:

- информационные языки для описания структурных единиц информационной базы (документов, показателей, реквизитов и т. п.);
- языки управления и манипулирования данными информационной базы ИС;
- языковые средства автоматизации проектирования ИС;
- систему терминов и определений, используемых в процессе разработки и функционирования, автоматизированных ИС.

Организационное обеспечение – это совокупность средств и методов организации производства и управления им в условиях внедрения ИС. Целью организационного обеспечения являются выбор и постановка задач управления, анализ системы управления и путей ее совершенствования, разработка решений по организации взаимодействия ИС и персонала, внедрение задач управления.

Состав организационного обеспечения проектируемой ИС:

- методические материалы, регламентирующие процесс создания и функционирования системы: СанПин;
- совокупность средств, необходимых для эффективного проектирования и функционирования ИС: MySQLI, PHP, HTML, CSS, JavaScript, BPWin;
- техническая документация;
- персонал.

Правовое обеспечение – совокупность правовых норм, регламентирующих правоотношения при создании и внедрении ИС. Правовое обеспечение на этапе разработки ИС включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика. Правовое обеспечение на этапе функционирования ИС включает определение их статуса, прав персонала, порядка создания и использования информации в ИС, процедур ее регистрации, сбора, хранения, передачи и обработки.

Виды:

- общее правовое обеспечение (государственное);
- локальное правовое обеспечение (внутри предприятия).

2.5 Проектирование базы данных

2.5.1 Инфологическое проектирование

Инфологическая модель представляет собой описание структуры и динамики ПО, характера информационных потребностей пользователей в терминах, понятных пользователю и не зависящих от реализации БД

На основании анализа деятельности предприятия и учёта структуры предприятия, были выделены следующие сущности, необходимые для построения информационной базы. Основные сущности приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сущности

Название сущности	Описание сущности
teacher	Содержит информацию о преподавателях
lessons	Содержит информацию о предметах
class	Содержит информацию о классах
dop_lessons	Содержит информацию о преподавателях, предметах, классах и часах
schedule	Содержит информацию о готовом расписании
day	Содержит информацию о днях неделях и количестве уроков на каждый день недели
week	Содержит информацию о неделях в каждом триместре
UserA	Содержит информацию о пользователе, имеющем доступ к системе

Для данных сущности был выделен набор атрибутов. Информация об атрибутах представлена в таблицах 3 – 10.

Таблица 3 – Атрибуты сущности «teacher»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
id_teacher	Уникальный код	1, 2,...	-	1
surname_teat	Фамилия преподавателя	текст	-	Павлова
name_teat	Имя преподавателя	текст	-	Анна
Potronic_teat	Отчество преподавателя	текст	-	Сергеевна

Таблица 4 – Атрибуты сущности «lessons»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
id_lessons	Уникальный код	1, 2,...	-	1
name_lessons	Название предмета	текст	-	биология

Таблица 5 – Атрибуты сущности «class»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
id_class	Уникальный код	1, 2,...	-	1
name_class	Наименование класса	текст	-	10«а» класс
class_id_name	Уникальное название	текст	-	Class_10a
class_acti	Редактируемый класс	0, 1	-	1

Таблица 6 – Атрибуты сущности «dop_lessons»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
dop_id_lessons	Уникальный код	1, 2,...	-	1
dop_id_class	Уникальный код класса	1, 2,...	-	1
dop_nameLesson	Название предмета	текст	-	биология
dop_nameTeacher	Имя преподавателя	текст	-	Павлова А.С.
dop_idLesson	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
dop_idTeacher	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
dop_hour	Количество часов в неделю по плану	1, 2,...	-	1
dop_hourUse	Количество часов в неделю по факту	1, 2,...	-	2

Таблица 7 – Атрибуты сущности «schedule»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
1	2	3	4	5
id_schedule	Уникальный код	1, 2,...	-	1
day_schedule	Уникальный код дня недели	1, 2,...	-	1
class_schedule	Уникальный код класса	1, 2,...	-	1
teacherA_	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1

ВКР.125040.09.03.02.ПЗ

1	2	3	4	5
teacherB	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
teacherC	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
teacherD	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
teacherE	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
teacherF	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
teacherG	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
teacherH	Уникальный код преподавателя	1, 2,...	-	1
lessonsA	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
lessonsB_	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
lessonsC	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
lessonsD	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
lessonsE	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
lessonsF	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
lessonsG	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1
lessonsH	Уникальный код предмета	1, 2,...	-	1

Таблица 8 – Атрибуты сущности «day»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
id_day	Уникальный код	1, 2,...	-	1
name_day	Название дня недели	текст	-	вторник

Таблица 9 – Атрибуты сущности «week»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
id_week	Уникальный код	1, 2,...	-	1
name_week	Название недели	текст	-	Н-№1 29-09-2016г
name_semest	Название семестра	текст	-	Семестр №1

Таблица 10 – Атрибуты сущности «UserA»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
id_user	Уникальный код	1, 2,...	-	1
login	логин	текст	-	admin
pass	пароль	текст	-	Admin09
name	имя	текст	-	Оксана
surname	фамилия	текст	-	Пакулова
acti_class	Редактируемый класс	0, 1	-	1
acti_week	Редактируемая неделя	текст	-	Н-№1 29-09-2016г
acces	Предоставление прав доступа	1, 2,...	-	1

Установление связей между сущностями представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Установление связей между сущностями

Название первой сущности, участвующей в связи	Название второй сущности, участвующей в связи	Название связи	Тип связи	Обоснование выбора типа связи
1	2	3	4	5
teacher	dop-lesson	устанавливается	один-многим	Каждой записи сущности «teacher» соответствует несколько записей сущности «dop-lesson», каждой записи сущности «dop-lesson» соответствует одна запись сущности «teacher». То есть, один преподаватель может вести несколько

Продолжение таблицы 11

					ВКР.125040.09.03.02.ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			28

1	2	3	4	5
teacher	dop-lesson	устанавливается	одиноч-многим	предметов у одного класса определенное количество часов, но один предмет у определенного класса может вести один преподаватель.
lessons	dop-lesson	устанавливается	одиноч-многим	Каждой записи сущности «lessons» соответствует несколько записей сущности «dop-lesson», каждой записи сущности «dop-lesson» соответствует одна запись сущности «lessons». То есть, один предмет может вести несколько преподавателей у одного класса, но один преподаватель может вести только один предмет у определенного класса.
class	dop-lesson	устанавливается	одиноч-многим	Каждой записи сущности «class» соответствует несколько записей сущности «dop-lesson», каждой записи сущности «dop-lesson»
class	dop-lesson	устанавливается	одиноч-многим	соответствует одна запись сущности «class». У одного класса может быть несколько предметов, которые ведут несколько преподавателей, и один предмет ведется у определенного класса.
dop-lesson	schedule	составляется	одиноч-многим	Каждой записи сущности «dop-lesson» соответствует несколько записей сущности «schedule», каждой записи сущности «schedule» соответствует одна запись сущности «dop-lesson». У одного преподавателя может быть несколько уроков по расписанию, и только одно расписание может составляться для одного преподавателя.
day	schedule	составляется	одиноч-многим	Каждой записи сущности «day» соответствует несколько записей сущности «schedule», каждой записи сущности «schedule» соответствует одна запись сущности «day». У одного дня может быть только одно расписание, и расписание может составляться для нескольких дней.
week	schedule	составляется		Каждой записи сущности «week» соответствует несколько записей сущности «schedule»,

Продолжение таблицы 11

					ВКР.125040.09.03.02.ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

1	2	3	4	5
week	schedule	составляется	одиноч-многим	каждой записи сущности «schedule» соответствует одна запись сущности «week». У одной недели может быть только одно
week	schedule	составляется	одиноч-многим	расписание, и расписание может составляется для нескольких недель.

Представим итоговую концептуально-инфологическую модель в виде диаграммы «Сущность – связь», как показано на рисунке 5.

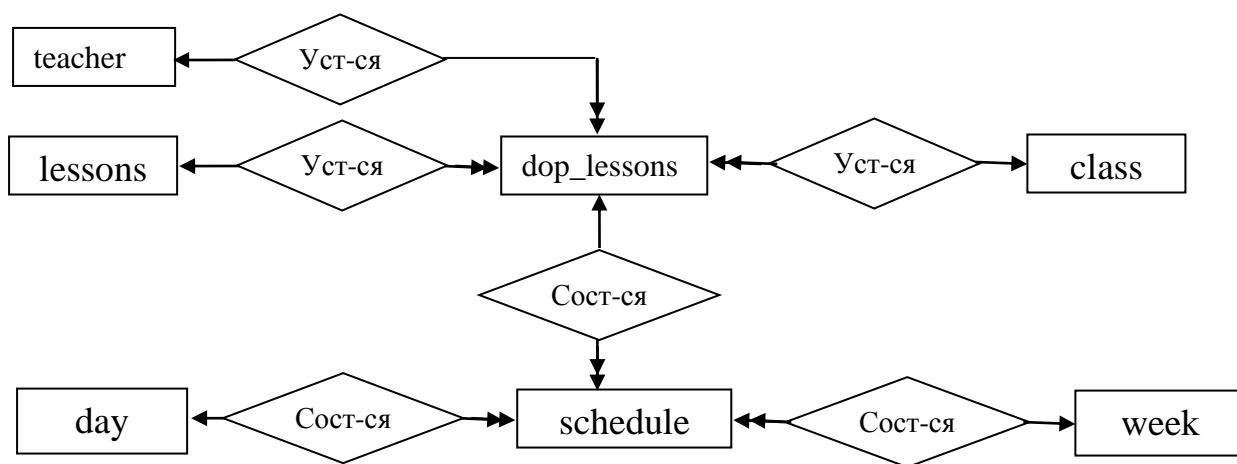


Рисунок 5 – Диаграммы «Сущность – связь»

2.5.2 Логическое проектирование

Отображение концептуальной инфологической модели на реляционную модель данных.

Целью данного этапа является построение реляционной логической модели. Реляционная логическая модель представляет собой совокупность нормализованных отношений, в которых реализованы связи между объектами предметной области и выполнены все преобразования, необходимые для ее эффективной реализации в среде конкретной СУБД.

1) связь «teacher – dop-lessons»

Связь «один-ко-многим». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Порожденной является сущность «teacher», исходной «dop-lessons». Отображение представлено на рисунке 6.

Сущность teacher

<u>id_teacher</u>	surname_teat	name_teat	potronomic_teat
-------------------	--------------	-----------	-----------------



Сущность dop-lessons

<u>id_dop_lessons</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	----------------	-----------------	----------	-------------

Рисунок 6 – Связь «teacher – dop-lessons»

На рисунке 7 представлены отношения 1 и 2 – teacher, dop-lessons.

Отношение 1 – «teacher»

<u>id_teacher</u>	surname_teat	name_teat	potronomic_teat
-------------------	--------------	-----------	-----------------

Отношение 2 – «dop-lessons»

<u>id_dop_lessons</u>	<u>id_teacher</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	-------------------	----------------	-----------------	----------	-------------

Рисунок 7 – Отношения 1 и 2

2) связь «lessons – dop_lessons»

Связь «один-ко-многим». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Порожденной является сущность «lessons», исходной «dop_lessons». Отображение представлено на рисунке 8.

Сущность «lessons»

<u>id_lessons</u>	name_lessons
-------------------	--------------



Сущность dop_lessons

<u>id_dop_lessons</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	----------------	-----------------	----------	-------------

Рисунок 8 – Связь «lessons – dop_lessons»

На рисунке 9 представлены отношения 3 и 4 – lessons, dop-lessons.

Отношение 3 – «lessons»

<u>id_lessons</u>	name_lessons
-------------------	--------------

Отношение 4 – «dop-lessons»

<u>id_dop_lessons</u>	<u>id_lessons</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	-------------------	----------------	-----------------	----------	-------------

Рисунок 9 – Отношения 3 и 4

3) связь «class – dop_lessons»

Связь «один-ко-многим». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Порожденной является сущность «class», исходной «dop_lessons».

Отображение представлено на рисунке 10.

Сущность class

id_class	name_class	class_id_name	class_acti
----------	------------	---------------	------------



Сущность dop_lessons

<u>id_dop_lessons</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	----------------	-----------------	----------	-------------

Рисунок 10 – Связь «class – dop_lessons»

На рисунке 11 представлены отношения 5 и 6 – class, dop_lessons.

Отношение 5 – «class»

id_class	name_class	class_id_name	class_acti
----------	------------	---------------	------------

Отношение 6 – «dop_lessons»

<u>id_dop_lessons</u>	<u>id_class</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	-----------------	----------------	-----------------	----------	-------------

Рисунок 11 – Отношения 5 и 6

4) связь «dop_lessons – schedule»

Связь «один-ко-многим». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Порожденной является сущность «dop_lessons», исходной «schedule». Отображение представлено на рисунке 12.

Сущность dop_lessons

<u>id dop lessons</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	----------------	-----------------	----------	-------------



Сущность schedule

<u>id schedule</u>	teacherA	...	teacherH	lessonsA	lessonsH
--------------------	----------	-----	----------	----------	----------

Рисунок 12 – Связь «dop_lessons – schedule»

На рисунке 13 представлены отношения 7 и 8 – dop_lessons, schedule.

Отношение 7 – «dop_lessons»

<u>id dop lessons</u>	dop_nameLesson	dop_nameTeacher	dop_hour	dop_hourUse
-----------------------	----------------	-----------------	----------	-------------

Отношение 8 – «schedule»

<u>id schedule</u>	<u>id dop lessons</u>	teacherA	...	teacherH	lessonsA	...	lessonsH
--------------------	-----------------------	----------	-----	----------	----------	-----	----------

Рисунок 13 – Отношения 7 и 8

5) связь «day – schedule»

Связь «один-ко-многим». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Порожденной является сущность «day», исходной «schedule». Отображение представлено на рисунке 14.

Сущность day

<u>id day</u>	name_day
---------------	----------



Сущность schedule

<u>id schedule</u>	teacherA	...	teacherH_	lessonsA_	...	lessonsH_
--------------------	----------	-----	-----------	-----------	-----	-----------

Рисунок 14 – Связь «class – schedule»

На рисунке 15 представлены отношения 11 и 12 – day, schedule.

Отношение 11 – «day»

<u>id_day</u>	name_day
---------------	----------

Отношение 12 – «schedule»

<u>id_schedule</u>	<u>id_day</u>	date	teacherA	...	teacherH	lessonsA	...	lessonsH
--------------------	---------------	------	----------	-----	----------	----------	-----	----------

Рисунок 15 – Отношения 11 и 12

б) связь «week – schedule»

Связь «один-ко-многим». Ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Порожденной является сущность «week», исходной «schedule». Отображение представлено на рисунке 16.

Сущность week

<u>id_week</u>	name_week	name_semest
----------------	-----------	-------------



Сущность schedule

<u>id_schedule</u>	teacherA	...	teacherH_	lessonsA_	...	lessonsH_
--------------------	----------	-----	-----------	-----------	-----	-----------

Рисунок 16 – Связь «class – schedule»

На рисунке 17 представлены отношения 13 и 14 – week, schedule.

Отношение 13 – «week»

<u>id_week</u>	name_week	name_semest
----------------	-----------	-------------

Отношение 14 – «schedule»

<u>id_schedule</u>	<u>id_week</u>	date	teacherA	...	teacherH	lessonsA	...	lessonsH
--------------------	----------------	------	----------	-----	----------	----------	-----	----------

Рисунок 17 – Отношения 13 и 14

Исключая дублирование, получим итоговый набор отношений на рисунке 18.

Отношение 1 «teacher»

<u>id_teacher</u>	surname_teat	name_teat	potronomic_teat
-------------------	--------------	-----------	-----------------

Отношение 3 «lessons»

<u>id_lessons</u>	name_lessons
-------------------	--------------

Отношение 5 «class»

<u>id_class</u>	name_class	class_id_name	class_acti
-----------------	------------	---------------	------------

Отношение 7 – «dop_lessons»

<u>id_dop_lessons</u>	<u>id_teacher</u>	<u>id_lessons</u>	<u>id_class</u>	dop_name Lesson	dop_name Teacher	dop_hour	dop_hou rUse
-----------------------	-------------------	-------------------	-----------------	--------------------	---------------------	----------	-----------------

Отношение 11 – «day»

<u>id_day</u>	name_day
---------------	----------

Отношение 13 – «week»

<u>id_week</u>	name_week	name_semest
----------------	-----------	-------------

Отношение 14 – «schedule»

<u>id_sch edule</u>	<u>id_da y</u>	<u>id we ek</u>	<u>id cla ss</u>	<u>id dop_l essons</u>	<u>id tea cher</u>	<u>id les sons</u>	teach- er A	...	teach- er H	les- sons A	...	les- sons H
-------------------------	--------------------	---------------------	----------------------	----------------------------	------------------------	------------------------	----------------	-----	----------------	-------------------	-----	-------------------

Рисунок 18 – Итоговый набор отношений

Полученные отношения необходимо проверить на соответствие трем нормальным формам.

Отношения находятся в первой нормальной форме тогда, когда все значения атрибутов не являются множеством или повторяющейся группой, т.е. являются атомарными. Данному условию удовлетворяют все отношения.

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

Отношение «teacher» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения представлена на рисунке 19.

id_teacher

ВКР.125040.09.03.02.ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	35
-----	------	----------	---------	------	----

surname_teat
name_teat
potronomic_teat

Рисунок 19 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «teacher»

Отношение «lessons» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения представлена на рисунке 20.

id_lessons
name_lessons ←

Рисунок 20 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «lessons»

Отношение «class» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения представлена на рисунке 21.

id_class
name_class ←
class_id_name ←
class_acti ←

Рисунок 21 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «class»

Отношение «dop-lessons» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения представлена на рисунке 22.

dop_id_lessons
id_teacher ←
id_lessons ←
id_class ←
dop_nameLessons ←
dop_nameTeacher ←
dop_hour ←
dop_hourUse ←

Рисунок 22 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «dop_lessons»

Отношение «schedule» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения представлена на рисунке 23.

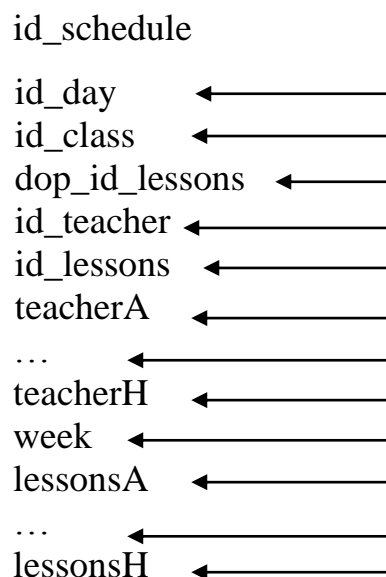


Рисунок 23 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «schedule»

Отношение «day» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения представлена на рисунке 24.

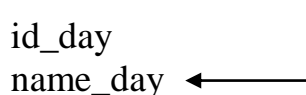


Рисунок 24 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «day»

Отношение «week» находится во второй нормальной форме. Диаграмма функциональных зависимостей отношения представлена на рисунке 25.

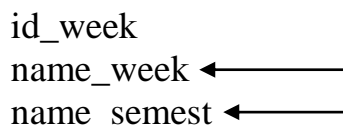


Рисунок 25 – Диаграмма функциональных зависимостей отношения «week»

Представим на рисунке 26 итоговую логическую модель.

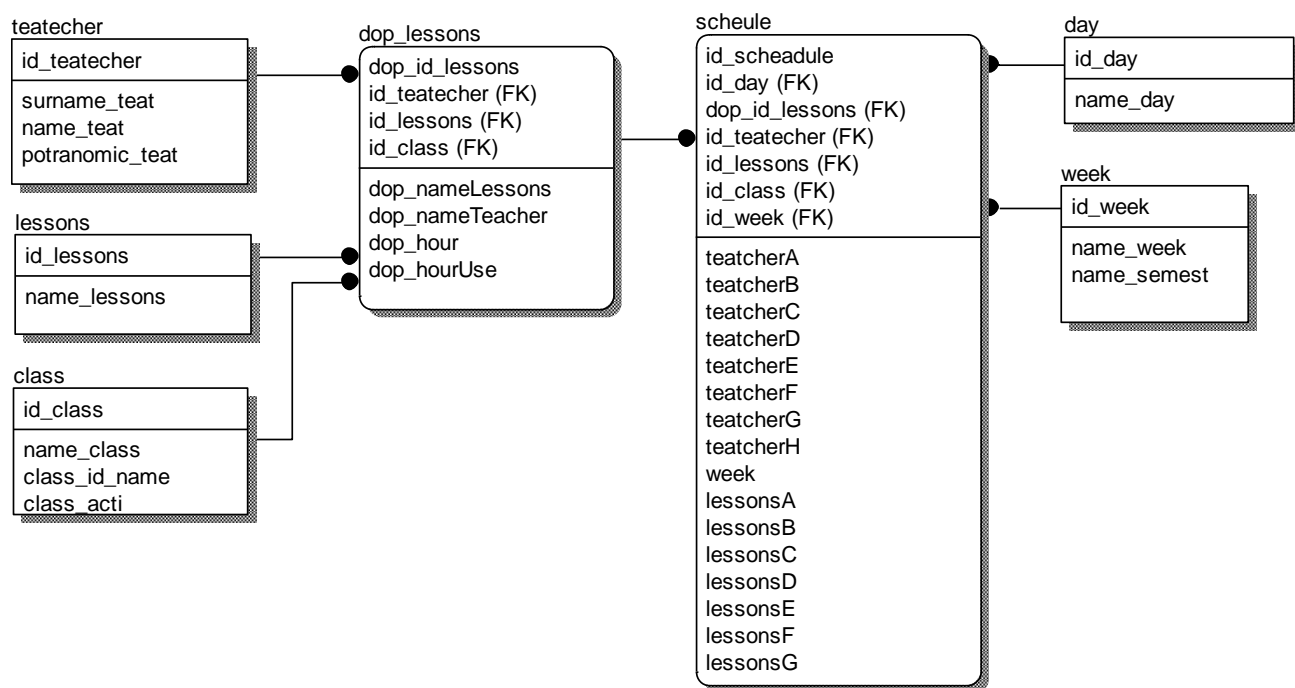


Рисунок 26 – Логическая модель

2.5.3 Физическое проектирование

На этапе физического проектирования осуществляется отображение логической модели базы данных на физическую среду хранения данных. Цель физического проектирования – описание конкретной реализации базы данных, размещаемой во внешней памяти компьютера. При физическом проектировании выбирается способ как это сделать. Физическое проектирование является третьим и последним этапом создания проекта базы данных, при выполнении которого проектировщик принимает решения о способах реализации разрабатываемой базы данных.

Таблица 12 – Физические представления отношений

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения на допустимые значения	Значение по умолчанию	Допустимость NULL	Индексация
1	2	3	4	5	6	7
Физическое представление отношения teacher						
<u>id_teacher</u>	integer	11	primary key	–	нет	да
<u>surname_teateacher</u>	varchar	20	–	–	нет	нет

Продолжение таблицы 12

<u>1</u>	2	3	4	5	6	7
<u>name_teat</u>	varchar	20	–	–	нет	нет
potronomic_teat	varchar	20	–	–	нет	нет
Физическое представление отношения lessons						
id_lessons	integer	11	primary key	–	нет	да
name_lessons	varchar	50	–	–	нет	нет
Физическое представление отношения class						
id_class	integer	11	primary key	–	нет	да
name_class	varchar	20	–	–	нет	нет
class_id_name	varchar	15	–	–	нет	нет
class_acti	integer	11	–	–	нет	нет
Физическое представление отношения dop_lessons						
id_dop_lessons	integer	11	primary key	–	нет	да
<u>id_teacher</u>	integer	11	foreign key	–	нет	да
id_lessons	integer	11	foreign key	–	нет	да
id_class	integer	11	foreign key	–	нет	да
dop_nameLesso ns	varchar	50	–	–	нет	нет
dop_nameTeach er	varchar	100	–	–	нет	нет
dop_hour	integer	11	–	–	нет	нет
dop_hourUse	integer	11	–	–	нет	нет
Физическое представление отношения schedule						
id_schedule	integer	11	primary key	–	нет	да
id_dop_lessons	integer	11	foreign key	–	нет	да
<u>id_teacher</u>	integer	11	foreign key	–	нет	да
id_lessons	integer	11	foreign key	–	нет	да
id_class	integer	11	foreign key	–	нет	да
id_day	integer	11	foreign key	–	нет	да
teacherA	integer	11	–	–	нет	нет
teacherB	integer	11	–	–	нет	Нет

ВКР.125040.09.03.02.ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
teacherC	integer	11	–	–	нет	нет
teacherD	integer	11	–	–	нет	нет
teacherE	integer	11	–	–	нет	нет
teacherF	integer	11	–	–	нет	нет
teacherG	integer	11	–	–	нет	нет
teacherH	integer	11	–	–	нет	нет
week	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsA	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsB	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsC	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsD	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsE	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsF	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsG	integer	11	–	–	нет	нет
lessonsH	integer		–	–	нет	нет
Физическое представление отношения day						
id_day	integer	11	primary key	–	нет	да
name_day	varchar	50	–	–	нет	нет
Физическое представление отношения week						
id_week	integer	11	primary key	–	нет	да
name_week	varchar	50	–	–	нет	нет
name_semest	integer	11	primary key	–	нет	нет

Для внешних ключей таблицы указаны требования ссылочной целостности в таблице 13.

Таблица 13 – Требования ссылочной целостности

Название таблицы	Внешний ключ	Требование ссылочной целостности
teacher	id_teacher	Каскадное удаление: при удалении записи о преподавателе из таблицы «teacher» из других таблиц тоже удаляется информация о данном преподавателе.
lessons	id_lessons	При удалении предмета удаляется информация о предметах у преподавателей.
class	id_class	При удалении класса удаляются информация об этом классе из всех таблиц.
day	id_day	При удалении дня недели удаляются информация об этом дне из всех таблиц.
week	id_week	При удалении недели удаляются информация об этой неделе из всех таблиц.

На рисунке 27 представлена физическая модель.

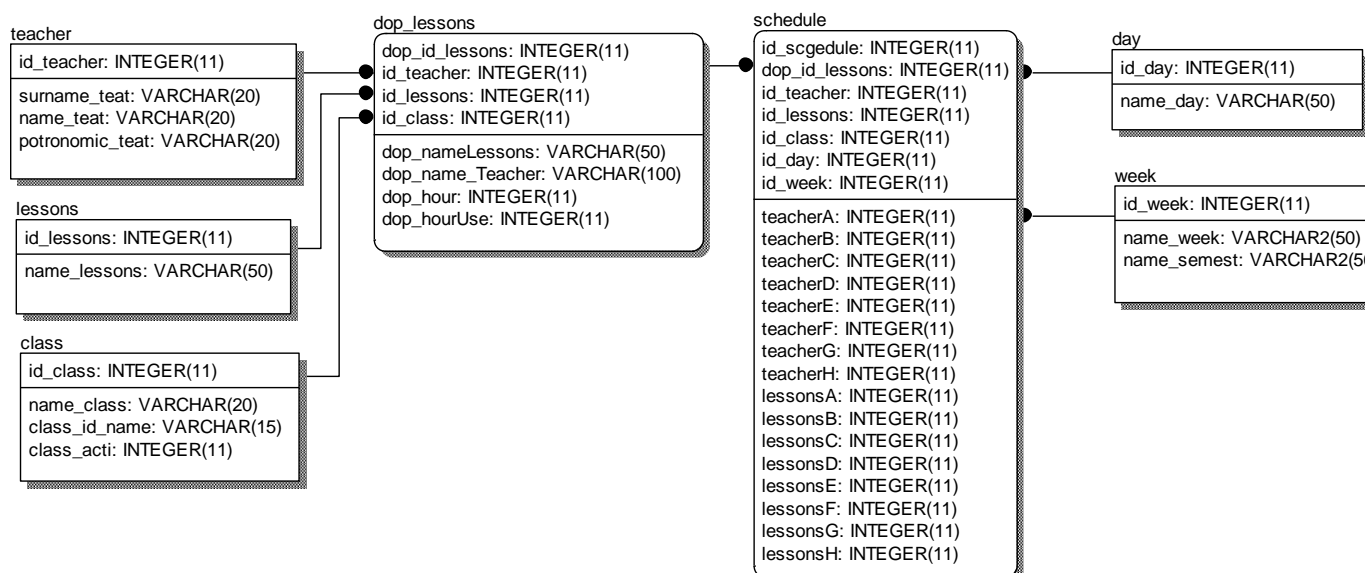


Рисунок 27 – Физическая модель

2.6 Программное обеспечение

Программное обеспечение автоматизированной системы для создания расписания состоит из следующих модулей:

- преподаватели;
- предметы;
- формирование расписания;
- готовое расписание.

Структура программного обеспечения представлена на рисунке 28.

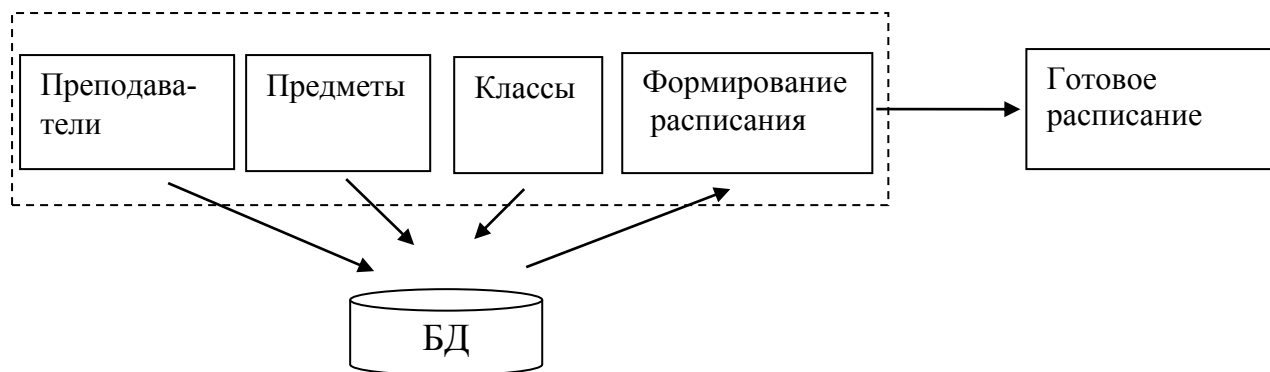


Рисунок 28 – Структура программного обеспечения

Описание модулей представлено в таблице 14.

Таблица 14 – Описание модулей

Наименование	Функциональное назначение	Входные данные	Выходные данные
Преподаватели	Заполнение информации	Таблица teacher, dop_lesson	Таблица dop_lesson, schedule
Предметы	Заполнение информации	Таблица lessons, dop_lessons, schedule	Таблица dop_lesson, schedule
Классы	Заполнение информации	Таблица class	Таблица schedule,
Формирование расписания	Составление расписания для определенного класса	Таблица schedule, class, dop_lessons	Таблица schedule
Готовое расписание	Общее расписание для всех классов	Таблица schedule	Таблица schedule

3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Описание программы

Логическая структура программы представлена на рисунке 29.

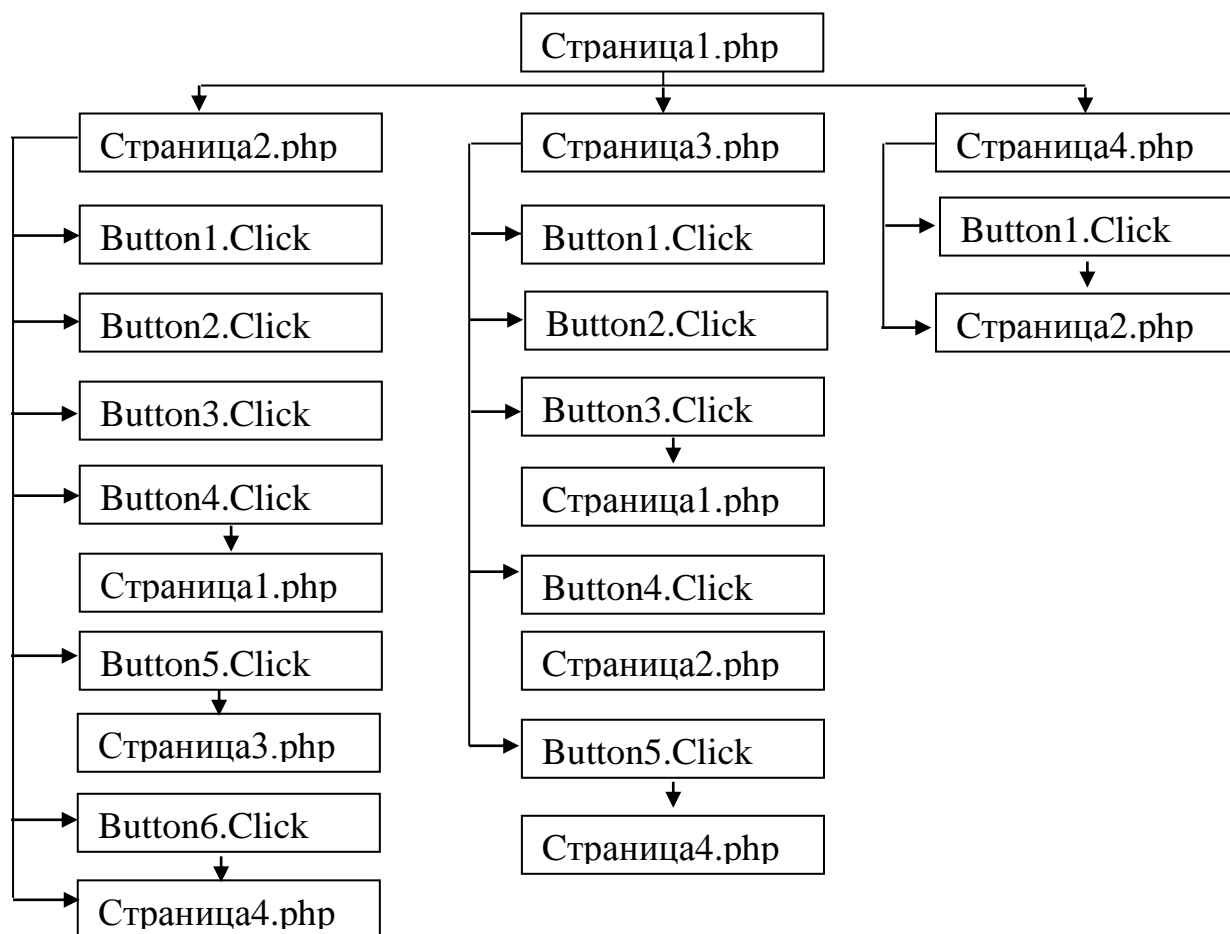


Рисунок 26 – Логическая структура программы

3.2 Описание модулей, функций, обработчиков событий

Описание модулей программы представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Описание модулей программы

Системное наименование	Наименование	Функциональное назначение	Входные данные	Выходные данные
1	2	3	4	5
Страница1.php	Расписание	Навигация по программе	Таблицы: «teacher», «lessons», «class», «day»	Таблицы: «dop_lessons», «schedule»

1	2	3	4	5
Страница2.php	Предметы/Преподаватели	Редактирование информации	Таблицы: «teacher», «lessons», «class»	Таблицы: «dop_lessons»
Страница3.php	Занятия	Формирование расписания	Таблицы: «teacher», «lessons», «class», «day», «dop_lessons»	Таблица «schedule»
Страница4.php	Вход	Вход в систему	Таблицы: «UserA»	Таблица «schedule»

Описание обработчиков событий модуля представлено в таблицах 16 – 18.

Таблица 16 – Описание обработчиков событий модуля Страница2.php

Системное наименование	Наименование	Функциональное назначение
Button1.Click	Добавить	Добавление записи
Button2.Click	Удалить	Удаление записи
Button3.Click	Выбор класса	Выбор класса для добавления, удаления информации о преподавателях и предметах
Button4.Click	Расписание(общее)	Переход на страницу с общим расписанием
Button5.Click	Занятия	Переход на страницу для формирования, редактирования расписания
Button6.Click	Выход	Переход на страницу входа

Таблица 17 – Описание обработчиков событий модуля Страница3.php

Системное наименование	Наименование	Функциональное назначение
Button1.Click	Выбор класса	Выбор класса для добавления, удаления информации о преподавателях и предметах
Button2.Click	Выбор преподавателя	Выбор преподавателя для оценки его занятости
Button3.Click	Расписание(общее)	Переход на страницу с общим расписанием
Button4.Click	Преподаватели/Предметы	Переход на страницу для редактирования информации
Button5.Click	Выход	Переход на страницу входа

Таблица 18 – Описание обработчиков событий модуля Страница4.php

Системное наименование	Наименование	Функциональное назначение
Button1.Click	Вход для администратора	Переход на страницу с общим расписанием, навигация по системе

3.3 Описание интерфейса

Для создания расписания необходимо запустить приложение Лицей 20.16.exe. После запуска приложения открывается окно авторизации пользователя, в котором необходимо ввести логин и пароль, окно авторизации представлено на рисунке 27.

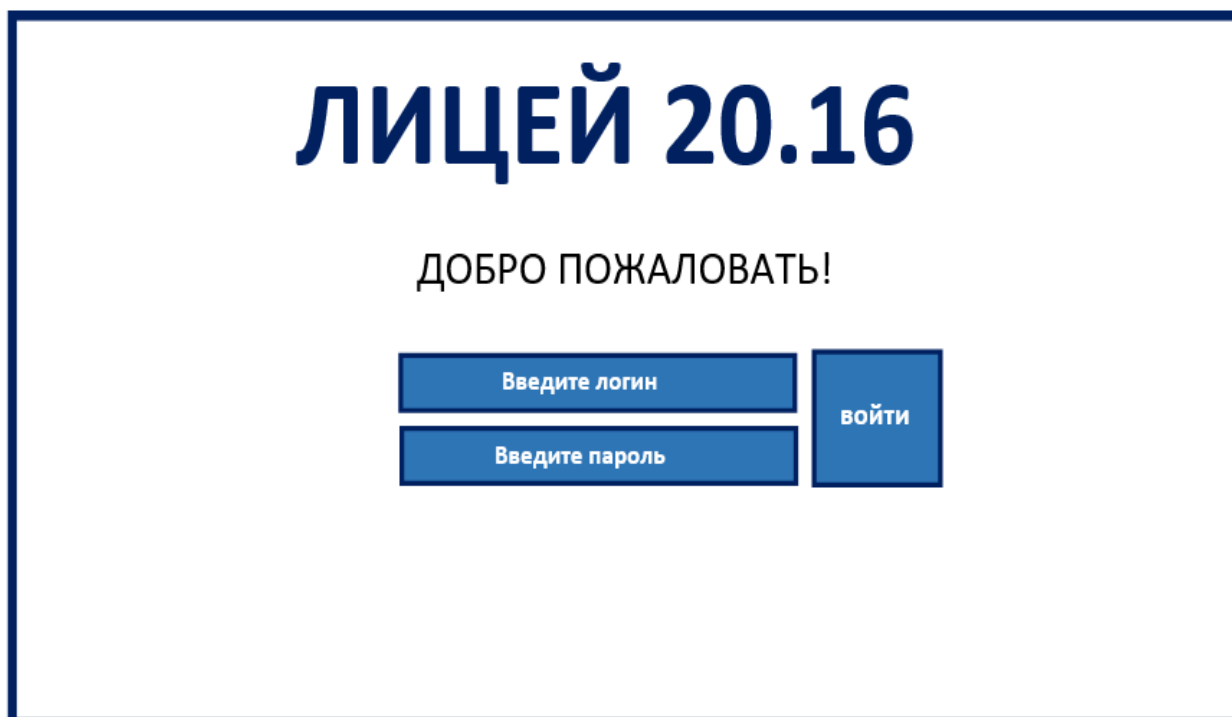


Рисунок 27 – Окно авторизации

После авторизации открывается окно с общим расписанием, а также переход в следующие разделы, непосредственно для создания и редактирования расписания или отдельной информации. Главное меню представлено на рисунке 28. При клике на кнопку «Преподаватели/Предметы» открывается следующее окно, в котором можно добавлять или удалять информацию о предметах и преподавателях по классам. Так же в данном разделе устанавливается количество часов в неделю по каждому предмету, согласно учебному плану. Раздел «Преподаватели/Предметы» представлен на рисунке 29. Следующий раздел «Редактирование».

В данном разделе формируется, редактируется расписание отдельно по классам.

Раздел «Редактирование» представлен на рисунке 30.

Расписание		Преподаватели/ Предметы			Занятия		Все Недели		Выход	
Дни недели	Время	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	10 "а" класс	10 "б" класс	11 "а" класс	11 "б" класс
П О Н Е Д Е Л Ь Н И К	8.10-8.55	Литература Левченко А.А.	Математика Двоерядкина Н.Н.	География Данченко Е.В.	Черчение Ковалева Л.А.	Английский язык Луганцева Ю.С.	Химия Охотникова Г.Г.	Биология Ильенкова Ю.Б.	Физика Агапатов В.А.	Китайский язык Сарина Г.В.
	9.00-9.45	Математика Козюра В.Е.	Литература Левченко А.А.	Математика Павельчук А.В.	Английский язык Караева В.Г.	Черчение Ковалева Л.А.	Биология Ильенкова Ю.Б.	Химия Охотникова Г.Г.	Физика Агапатов В.А.	Математика Еремина В.В.
	9.55-10.40	Математика Козюра В.Е.	Информатика Павельчук А.В.	Биология Ильенкова Ю.Б.	Литература Дябкин И.А.	География Забарина О.Н.	Английский язык Замятина А.В.	Математика Двоерядкина Н.Н.	Обществознание Иванова Е.А.	Математика Еремина В.В.
	10.45-11.30	Русский язык Левченко А.А.	Английский язык Замятина А.В.	Физика Агапатов В.А.	Математика Козюра В.Е.	История Жмуркова К.Е.	Математика Юрьева	Математика Двоерядкина Н.Н.	Математика Еремина В.В.	История Иванова Е.А.
	12.10-12.55	ИЗО Брюханова И.А.	Русский язык Левченко А.А.	История Жмуркова К.Е.	География Забарина О.Н.	Математика Козюра В.Е.	Физика Агапатов В.А.	Экономика Кокамбо Ю.Д.	Русский язык Бибик Е.Е.	Английский язык Лобачева М.В.
	13.10-13.55	Физкультура Токарь Е.В.	Биология Лескова Л.А.	ИЗО Брюханова И.А.				Физика Агапатов В.А.		Английский язык Караева В.Г.
	14.05-14.50		Обществознание Жмуркова К.Е.	Музыка Полица Ю.С.					Русский язык Бибик Е.Е.	
В Т О Р Н И К	8.10-8.55	Русский язык Левченко А.А.	Математика Двоерядкина Н.Н.	Химия Охотникова Г.Г.	Математика Козюра В.Е.		Физика Агапатов В.А.	Обществознание Кокамбо Ю.Д.	Информатика Онищенко	Английский язык Лобачева М.В.
	9.00-9.45	Математика Козюра В.Е.	Математика Двоерядкина Н.Н.	Обществознание Жмуркова К.Е.	Информатика Павельчук А.В.	Физика Агапатов В.А.	Математика Юрьева	Правоведение Кокамбо Ю.Д.	Информатика Соловцова Л.А.	История Иванова Е.А.
	9.55-10.40	Русский язык Левченко А.А.	Естествознание Агапатов В.А.	Русский язык Бибик Е.Е.	Английский язык Караева В.Г.	Химия Охотникова Г.Г.	Физика Агапатов В.А.	Математика Двоерядкина Н.Н.	Математика Еремина В.В.	Обществознание Иванова Е.А.
	10.45-11.30	История Жмуркова К.Е.	Русский язык Левченко А.А.	Английский язык Караева В.Г.	Русский язык Бибик Е.Е.	Химия Охотникова Г.Г.	Математика Юрьева	Обществознание Кокамбо Ю.Д.	Математика Еремина В.В.	Обществознание Иванова Е.А.
	12.10-12.55	Информатика Чалкина Н.А.	История Жмуркова К.Е.	Русский язык Бибик Е.Е.	Химия Охотникова Г.Г.	Биология Лескова Л.А.	Литература Левченко А.А.	География Данченко Е.В.	История Иванова Е.А.	Физкультура Токарь Е.В.
	13.10-13.55	География Данченко Е.В.			Химия Охотникова Г.Г.	Биология Лескова Л.А.	Литература Левченко А.А.	Английский язык Караева В.Г.	Физкультура Токарь Е.В.	
	14.05-14.50	Музыка Полица Ю.С.				Обществознание Жмуркова К.Е.	Математика Юрьева			
С Р Е	8.10-8.55	Китайский язык Лобачева М.В.		Литература Бибик Е.Е.		Информатика Онищенко	Английский язык Якубова	Математика Двоерядкина Н.Н.	Биология Ильенкова Ю.Б.	Литература Дябкин И.А.
	9.00-9.45	Английский язык Карачева О.Б.	Английский язык Лобачева М.В.	Математика Павельчук А.В.	Математика Козюра В.Е.	Литература Дябкин И.А.	Физика Агапатов В.А.	Математика Двоерядкина Н.Н.	Математика Еремина В.В.	Биология Ильенкова Ю.Б.

Рисунок 28 – Окно с общим расписанием

Расписание		Преподаватели/ Предметы			Занятия		11 "б" класс		Выход	
-	ПРЕДМЕТ	ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	КЛАСС	КОЛ-ВО ЧАСОВ	-	ПРЕДМЕТ	+	-	ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	+
X	Выбрать	Выбрать	11 "б" класс	+Add	X	Пусто	+Add	X	Пусто	+Add
<input type="checkbox"/>	Литература	Дябкин И.А.	11 "б" класс	3	<input type="checkbox"/>	Немецкий язык		<input type="checkbox"/>	Юрьева	
<input type="checkbox"/>	Русский язык	Дябкин И.А.	11 "б" класс	3	<input type="checkbox"/>	Китайский язык		<input type="checkbox"/>	Якубова	
<input type="checkbox"/>	Китайский язык	Сарина Г.В.	11 "б" класс	3	<input type="checkbox"/>	ОБЖ		<input type="checkbox"/>	Онищенко	
<input type="checkbox"/>	Биология	Ильенкова Ю.Б.	11 "б" класс	1	<input type="checkbox"/>	Естествознание		<input type="checkbox"/>	Демидас А.В.	
<input type="checkbox"/>	Информатика	Фомин Д.В.	11 "б" класс	4	<input type="checkbox"/>	Физика		<input type="checkbox"/>	Яцевич Л.П.	
<input type="checkbox"/>	ОБЖ	Котиков И.Б.	11 "б" класс	1	<input type="checkbox"/>	ИЗО		<input type="checkbox"/>	Ильенкова Ю.Б.	
<input type="checkbox"/>	Физика	Агапатов В.А.	11 "б" класс	6	<input type="checkbox"/>	Музыка		<input type="checkbox"/>	Фомин Д.В.	
<input type="checkbox"/>	Обществознание	Иванова Е.А.	11 "б" класс	2	<input type="checkbox"/>	Черчение		<input type="checkbox"/>	Чалкина Н.А.	
<input type="checkbox"/>	История	Иванова Е.А.	11 "б" класс	2	<input type="checkbox"/>	Английский язык		<input type="checkbox"/>	Котиков И.Б.	
<input type="checkbox"/>	Английский язык	Караева В.Г.	11 "б" класс	3	<input type="checkbox"/>	Биология		<input type="checkbox"/>	Мороз Л.А.	
<input type="checkbox"/>	Английский язык	Лобачева М.В.	11 "б" класс	3	<input type="checkbox"/>	Информатика		<input type="checkbox"/>	Агапатов В.А.	
<input type="checkbox"/>	Информатика	Соловцова Л.А.	11 "б" класс	4	<input type="checkbox"/>	География		<input type="checkbox"/>	Харьковская Г.Г.	
<input type="checkbox"/>	География	Данченко Е.В.	11 "б" класс	1	<input type="checkbox"/>	Химия		<input type="checkbox"/>	Брюханова Е.А.	
<input type="checkbox"/>	Химия	Охотникова Г.Г.	11 "б" класс	1	<input type="checkbox"/>	Правоведение		<input type="checkbox"/>	Юрьева Т.А.	
<input type="checkbox"/>	Физкультура	Шумилин	11 "б" класс	1	<input type="checkbox"/>	Экономика		<input type="checkbox"/>	Полица Ю.С.	
<input type="checkbox"/>	Физкультура	Подкопаева А.О.	11 "б" класс	1	<input type="checkbox"/>	Обществознание		<input type="checkbox"/>	Иванова Е.А.	
<input type="checkbox"/>	Физкультура	Токарь Е.В.	11 "б" класс	1	<input type="checkbox"/>	История		<input type="checkbox"/>		

Рисунок 29 – Раздел «Преподаватели/Предметы»

Расписание		Преподаватели/ Предметы		Занятия		11 "Б" класс		Все Недели		Выход				
ПОНЕДЕЛЬНИК			ВТОРНИК			СРЕДА			<input type="checkbox"/>	Галочка	ПРЕДМЕТ	ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	ПП	ПФ
Китайский язык Сарина Г.В.			Английский язык Лобачева М.В.			Литература Дябкин И.А.			<input type="checkbox"/>		Математика	Еремина В.В.	8	4
Математика Еремина В.В.			История Иванова Е.А.			Биология Ильенкова Ю.Б.			<input type="checkbox"/>		Физкультура	Токарь Е.В.	1	1
Математика Еремина В.В.			Обществознание Иванова Е.А.			Информатика Соловцова Л.А.			<input type="checkbox"/>		Физкультура	Подкопаева А.О.	1	0
История Иванова Е.А.			Обществознание Иванова Е.А.			Английский язык Лобачева М.В.			<input type="checkbox"/>		Физкультура	Шумилин	1	0
Английский язык Лобачева М.В.			Физкультура Токарь Е.В.			Математика Еремина В.В.			<input type="checkbox"/>		Химия	Охотникова Г.Г.	1	1
Английский язык Караваева В.Г.									<input type="checkbox"/>		География	Данченко Е.В.	1	1
Русский язык Дябкин И.А.									<input type="checkbox"/>		Информатика	Соловцова Л.А.	4	1
									<input type="checkbox"/>		Английский язык	Лобачева М.В.	3	3
									<input type="checkbox"/>		Английский язык	Караваева В.Г.	3	1
									<input type="checkbox"/>		История	Иванова Е.А.	2	2
									<input type="checkbox"/>		Обществознание	Иванова Е.А.	2	2
									<input type="checkbox"/>		Физика	Агапцова О.А.	6	1
									<input type="checkbox"/>		ОБЖ	Котиков И.Б.	1	1
									<input type="checkbox"/>		Информатика	Фомин Д.В.	4	0
									<input type="checkbox"/>		Биология	Ильенкова Ю.Б.	1	1
									<input type="checkbox"/>		Китайский язык	Сарина Г.В.	3	3
									<input type="checkbox"/>		Русский язык	Дябкин И.А.	3	3
									<input type="checkbox"/>		Литература	Дябкин И.А.	3	3
ЧЕТВЕРГ			ПЯТНИЦА			СУББОТА								
Русский язык Дябкин И.А.			Русский язык Дябкин И.А.			География Данченко Е.В.								
Китайский язык Сарина Г.В.			Литература Дябкин И.А.			ОБЖ Котиков И.Б.								
Физика Агапцова О.А.			Математика Еремина В.В.			Литература Дябкин И.А.								
Химия Охотникова Г.Г.						Китайский язык Сарина Г.В.								

Рисунок 30 – Раздел «Занятия»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования данной работы является общеобразовательная система лица АмГУ. В результате проделанной работы была разработана автоматизированная система для создания расписания занятий, с целью ее внедрения в учебный процесс лица.

Данная система имеет удобный пользовательский интерфейс, позволяющий легко освоить работу в программе.

Поставленная цель автоматизации процесса создания расписания достигнута.

Разработанная система позволит повысить скорость обработки информации, сократит сроки формирования расписания и сэкономит время работы заместителя директора по учебно-информационным технологиям, в связи с этим можно сделать вывод, что поставленные задачи были решены.

Разработанная система реализована средствами современных сетевых web-технологий с целью автоматизации организационных процессов.

					<i>ВКР.125040.09.03.02.ПЗ</i>	
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		
						48

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Воробович, О.Н. Информационная система формирования расписания занятий в высшем учебном заведении / Воробович О.Н. / Вестник СибГТУ, N1 / СибГТУ. Красноярск 2003. – С. 120 – 125.

2 PHP: Руководство по PHP – Manual [Электронный ресурс]: офиц.сайт. – Режим доступа: <http://php.net/manual/ru/index.php>. – 15.03.2016.

3 Голицына, О.Л. Базы данных / Голицына О.Л., Максимов Н.В. – М.: Форум, 2003. – 352 с.

4 Диго, С.М. Учебное пособие по курсу «Базы данных» / Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. – М., 2004. – 177 с.

5 Кузин, А.В. Базы данных: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.В. Кузин, С.В. Левонисова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 302 с.

6 Попов, И.И. Автоматизированные информационные системы (по отраслям применения): Учеб. пособие. – М.: Изд-во РЭА, 1999. – 103 с.

7 Диго, С.М. Проектирование и использование баз данных: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 208 с.

8 Вендров, А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 176 с.

9 Томас, К., Каролин, Б. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М.: Издательский дом Вильямс, 2004. – 1436 с.

10 Култыгин, О.П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Култыгин О.П/ – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012. – 232 с.

11 Лягинова, О.Ю. Разработка схем и диаграмм в Microsoft Visio 2010 [Электронный ресурс]/ Лягинова О.Ю. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 127 с.

12 Лягинова, О.Ю. Разработка схем и диаграмм в Microsoft Visio 2010 [Электронный ресурс]/ Лягинова О.Ю. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 127 с.

13 Медведкова, И.Е. Базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медведкова И.Е., Бугаев Ю.В., Чикунев С.В. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 105 с.

14 Буренин, С.Н. Web-программирование и базы данных: учебный практикум/ Буренин С.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский гуманитарный университет, 2014. – 120 с.

15 Молдованова, О.В. Информационные системы и базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Молдованова О.В. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. – 178 с.

16 Кудряшев, А.В. Введение в современные веб-технологии/ Кудряшев А.В., Светашков П.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. – 208 с.

17 Тузовский, А.Ф. Проектирование и разработка web-приложений: учебное пособие/ Тузовский А.Ф. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 219 с.

18 Пакулин, В.Н. 1С. Бухгалтерия 8.1 [Электронный ресурс]/ Пакулин В.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 67 с.

19 Самуйлов, С.В. Базы данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной и контрольной работы/ Самуйлов С.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2016. – 50 с.

20 Сидерхолм, Д. CSS3 для веб-дизайнеров/ Дэн Сидерхолм – Электрон. текстовые данные. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 135 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Организационная структура

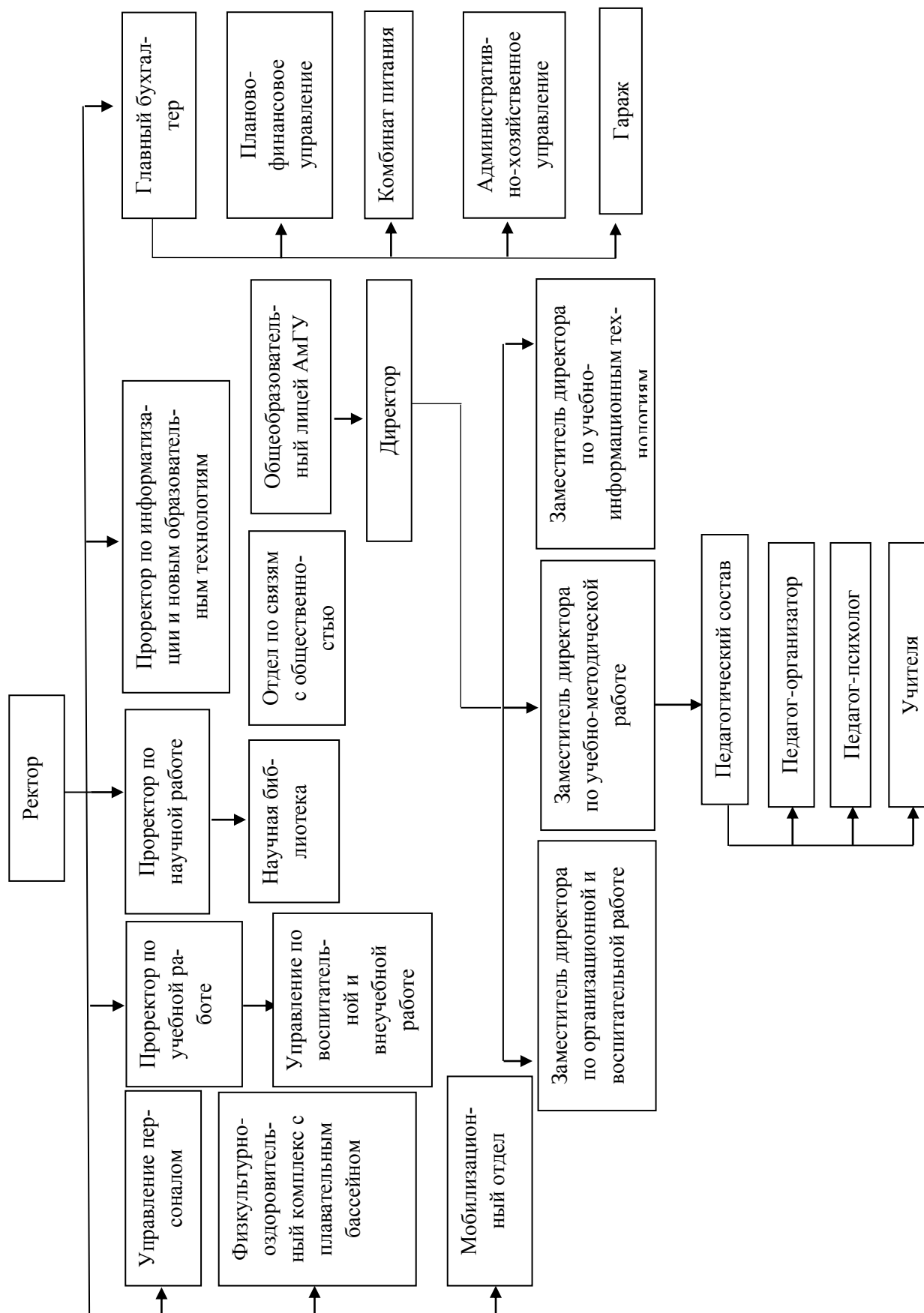


Рисунок А.1 – Организационная структура лицея АмГУ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ВКР.125040.09.03.02.ПЗ