

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка информационной системы учета рабочего времени библиотекарей»

Студент

Д.А. Бетехтин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, О.В. Аникина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

С. 58, рис. 19, табл. 12 – без учета приложений, лит. 29 источников

Ключевые слова: информационные системы, автоматизация библиотечных процессов, интегрированные среды разработки, проектирование баз данных, анализ бизнес-процессов предприятия

Описана разработка информационной системы учета рабочего времени библиотекарей для МАУ «Голышмановская ЦБС».

Рассмотрена история автоматизации библиотечных процессов. Выявлены актуальные проблемы автоматизации библиотеки. Проведен анализ рабочих процессов подразделения современными средствами аналитики. Доказана необходимость в создании информационной системы учета рабочего времени библиотекарей. Сформулирована цель и задачи проектирования. Выбраны технологии и инструменты разработки. Описаны этапы функционального моделирования, логического и физического проектирования информационной системы. Проведено тестирование разработанного приложения.

Информация, представленная в работе, рассчитана на специалистов по автоматизации библиотечных процессов.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Функциональное моделирование предметной области.....	8
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области.....	8
1.2 Концептуальное моделирование предметной области	10
1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области	10
1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи автоматизированного варианта решения.....	11
1.2.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «Как есть».....	14
1.2.4 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии	16
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям.....	18
1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания/внедрения АИС ..	20
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «Как должно быть»	21
Глава 2 Логическое проектирование АИС	24
2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС	24
2.2 Логическая модель АИС и ее описание.....	24
2.3 Информационное обеспечение АИС.....	27
2.4 Проектирование базы данных АИС	31
Глава 3 Физическое проектирование АИС.....	35
3.1 Выбор архитектуры АИС	35
3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС	37
3.3 Выбор СУБД АИС	38
3.4 Разработка физической модели данных АИС.....	39
3.5 Разработка программного обеспечения АИС	42
3.6 Описание функциональности АИС	44
3.7 Тестирование программного продукта.....	47
Заключение	52
Список используемой литературы	54

Приложение А	59
Приложение Б	60
Приложение В.....	61
Приложение Г	62
Приложение Д.....	63
Приложение Е.....	64
Приложение Ж.....	65
Приложение И	67
Приложение К.....	69
Приложение Л.....	71
Приложение М.....	72
Приложение Н	73

Введение

Информационные технологии сегодня играют одну из важных ролей во многих сферах нашей жизни. Все чаще люди используют компьютерное оборудование и программное обеспечение для решения повседневных задач. В последние годы техническое оснащение развивается в геометрической прогрессии, становится умным, а значит, может принимать решения за людей. Многие рабочие места автоматизированы. В частности, одну из сфер автоматизации можно назвать библиотечную деятельность. Библиотеки одни из первых в нашей стране начинали внедрять свои технологии [21].

Вначале, в 1980х годах, это были попытки создания электронных каталогов библиографических описаний книг. В то время найти нужную книгу можно было только перебрав бумажные картотеки, а базы данных того времени заметно ускоряли процесс. Однако не было единой концепции, как должны были работать библиотечные базы, и каждая крупная библиотека делала свои разработки самостоятельно. В связи с этим на сегодня существует несколько автоматизированных библиотечных систем [4].

В данной работе идет речь о проблеме библиотечной системы Гольшмановского городского округа (МАУ «Гольшмановская ЦБС»). В библиотеке установлена автоматизированная система, функции которой сильно устарели и не позволяют решать часть задач, связанных с отчетностью. Библиотечные работники испытывают трудности в работе.

В сфере автоматизации библиотеки такие системы обычно называют как автоматизированные библиотечные информационные системы (АБИС). На сегодняшний день упомянутая АБИС имеет возможность вести учет выдачи и возврата книг, рассчитано как рабочее место библиотекаря. Однако сегодня библиотекари выполняют множество других работ, по которым также нужно вести учет. Статистические данные записываются в бумажные дневники работы. В связи с этим затрудняется обработка отчетов и оперативное получение данных руководством.

Сегодня существует несколько систем, которые автоматизируют библиотечную деятельность. К сожалению, их функций недостаточно именно для рассматриваемой библиотеки.

Объектом исследования здесь выступает библиотечная деятельность. Предмет исследования – автоматизация отчетности по учету рабочего времени библиотекарей (отчетов, отображающих результаты деятельности библиотекарей в рабочее время). В качестве методологической основы выступает структурный подход к анализу и проектированию.

Цель работы – разработка информационной системы учета рабочего времени библиотекарей.

Задачи работы:

- провести поиск и анализ литературы по автоматизации учета рабочего времени;
- проанализировать бизнес-процессы предприятия и существующие разработки;
- разработать концептуальную модель предметной области;
- выбрать средства реализации системы;
- разработать функциональную и организационную структуру ИС учета работы библиотекарей;
- разработать модули автоматизированной системы учета рабочего времени библиотекарей;
- провести тест системы автоматизированным и ручным методом.

Рассматриваемая бакалаврская работа выполнялась по заказу и согласованию с профильной организацией МАУ «Голышмановская централизованная библиотечная система». Работа состоит последовательно из структурных элементов, отражающих поставленную задачу, план выполнения, ход проводимых исследований, а также разработку сопутствующих диаграмм, схем, баз данных, программного продукта, тестирования, выводов и другие материалы.

Первая глава отражает анализ бизнес-процессов предприятия, исследована организационная структура. Разработаны модели «Как есть», «Как должно быть». Проанализированы существующие разработки и сформированы требования к разработке информационной системы учета рабочего времени библиотекарей.

Во второй главе построена логическая модель на основе UML диаграмм, определены классификаторы входной и выходной информации, спроектирована модель реляционной базы данных, определены минимальные системные требования для работы АИС.

В третьей главе приводится обоснование выбора архитектуры системы, СУБД, среды разработки. Описывается процесс создания физической модели реляционной базы данных, разработки модулей приложения, а также тестирования разработанной информационной системы.

В настоящее время Правительство Российской Федерации всячески поддерживают автоматизацию бизнес-процессов, переходя на электронные сервисы электронной отчетности и обмена информацией между ведомствами. Разработанная система учета рабочего времени библиотекарей позволит сократить время на создание отчетов, создаст прозрачную модель подсчета результатов работы, повысит оперативность принятия решений руководством, обеспечит подтверждающую базу проверяющим органам, а также органам государственной статистики.

Разработанные модели организационной структуры предприятия и модели бизнес-процессов будут полезны сотрудникам библиотеки не только в рамках этой работы, но и при разработке других проектов в деятельности библиотеки.

Глава 1 Функциональное моделирование предметной области

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

В настоящей работе рассматривается централизованная библиотечная система Голышмановского городского округа (МАУ «Голышмановская централизованная библиотечная система») Учреждение осуществляет свою деятельность на основании Устава.

Предприятие предоставляет библиотечные услуги населению. На сегодня запросы посетителей значительно шире, чем десятилетия назад. В связи с этим количество предоставляемых услуг также возросло.

Сегодня Голышмановская библиотека представляет собой мультимедийное хранилище знаний от обычных книг до технологий виртуальной реальности. Оснащены электронные читальные залы с доступом к закрытым изданиям фонда государственных библиотек. Для функционирования библиотеки помещения имеют различное компьютерное оборудование. Имеется электронный каталог, доступный через сеть Интернет. Посетители могут воспользоваться игровыми залами. Активно используются пространства для сбора участников клубов по интересам.

В связи с карантинной обстановкой, ведется активная работа в интернет-пространстве. Библиотекари проводят онлайн-работу с читателями, ведут прямые трансляции своих мероприятий.

Развиты сервисные услуги: граждане активно запрашивают цветную печать фотографий и документов, выпуск брошюр, оформительские услуги.

Рассматриваемую библиотеку можно назвать народной, так как ее услугами может воспользоваться абсолютно любой.

Организационная структура состоит из руководителя библиотеки (директора) и его подчиненных отделов. В настоящее время в этот состав входят восемь отделов:

– отдел по работе с детьми;

- бухгалтерия;
- технический отдел;
- юридический отдел;
- отдел кадров;
- информационно-аналитический отдел;
- отдел обслуживания;
- отдел комплектования.

Отделы выполняют задачи, поставленные директором:

- отдел по работе с детьми: организация учебных мероприятий для детей;
- бухгалтерия: контроль финансовых документов предприятия;
- технический отдел: обеспечение бесперебойной работы технического оборудования;
- юридический отдел: заключение договоров с контрагентами;
- отдел кадров: контроль личных дел сотрудников;
- информационно-аналитический отдел: сбор и анализ отчетов;
- отдел обслуживания: предоставление услуг населению;
- отдел комплектования: получение и распределение новых изданий.

Общий вид структуры библиотеки представлен на рисунке 1.

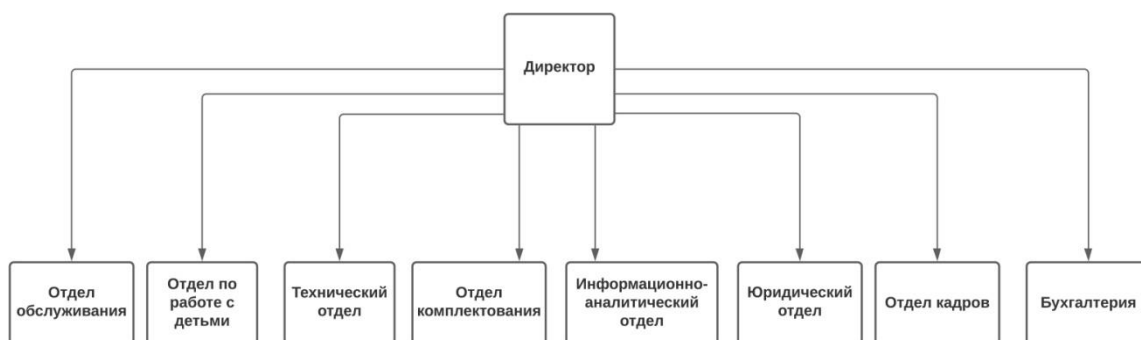


Рисунок 1 – Схема организационной структуры библиотеки

Все исследования данной работы связаны с подразделением «Отдел обслуживания». Подразумевается, что бизнес-процессы этого подразделения будут автоматизированы путем внедрения информационной системы.

Главными деятелями подразделения являются библиотекари. Они выполняют всю работу, которая входит в задачи отдела.

Руководство над отделом осуществляет заведующий. В его обязанности входит контроль выполнения планов, поставленных директором и вышестоящим руководством.

Подразделение «Отдел обслуживания» занимается обслуживанием читателей, подготовкой тематических выставок, съемкой фильмов, проведением мероприятий, общественной работой в городе. По мере необходимости привлекаются для социально-значимых акций, волонтерской помощи нуждающимся жителям.

1.2 Концептуальное моделирование предметной области

1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области

Концептуальная модель рабочих процессов подразделения может строиться различными методологиями. Аналитики обычно используют в зависимости от задачи следующие: IDEF0, DFD, IDEF3, UML [12].

Построив модель в нотации IDEF0, можно извлечь определенные выгоды:

- в графическом исполнении отражены процессы таким образом, как они есть на самом деле;
- в случае переполненных работ можно это заметить;
- сопоставив представленные процессы, есть возможность разработать более желанную модель [19].

Диаграммы потоков данных DFD больше подходят для отражения движения информации, документооборота. В таких диаграммах

используются контейнеры данных. Примечательно, что в DFD отражено, как информация перемещается от одного процесса к другому. В IDEF0 это могут быть только строгие связи [2].

Еще одна методология, которая пользуется популярностью – IDEF3. Она необходима, когда несколько объектов должны участвовать в одном и том же процессе и нужно описать эту ситуацию при помощи понятия «перекресток». Еще одной особенностью IDEF3 является то, что эту нотацию можно получить из декомпозиции IDEF0, тем самым более подробно описать рабочие бизнес-процессы [7].

Выбирая метод моделирования, решено остановиться на методологии IDEF0, DFD. Эти нотации могут наиболее подробно описать текущие библиотечные процессы и дают возможность понять, как лучше организовать потоки данных для дальнейшей автоматизации подразделения. При этом выполняется детальный структурный анализ бизнес-процессов. Для построения моделей выбрано Case-средство ERWIN [24].

1.2.2 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи автоматизированного варианта решения

Для обследования подразделения с целью выявления бизнес-процессов применяется метод структурного анализа. В этом случае анализ подразделения проходит последовательно от общей информации к более детальной, в котором структурные элементы детализируются.

Рассматриваемое подразделение имеет статус обособленного отдела. В его функции входит разнообразная работа с читателями и посетителями библиотеки. Сотрудники отдела обслуживания осуществляют выдачу литературы, проводят мероприятия, снимают фильмы и тому подобное.

Подразделением руководит заведующий. В его полномочия входит получать поручения вышестоящего начальства и организовывать выполнение поставленных задач. Заведующий отделом обслуживания контролирует работу своих подчиненных, дает методические рекомендации, отвечает за результаты работы подразделения.

Путем интервьюирования работников подразделения были определены рабочие процессы, которые происходят во время выполнения обязанностей.

Бизнес-процесс «Обслуживание читателя» предполагает, что библиотекарь обслуживает читателя по необходимому читателю запросу. В течение определенного периода библиотекарь собирает информацию о выполненных услугах и составляет отчет.

В момент визита посетителя, библиотекарь узнает у него, зарегистрирован ли человек как читатель. Если посетитель посещает библиотеку в первый раз, ему предлагается пройти регистрацию в библиотеке и подписать необходимые документы. В случае, если человек уже не в первый раз посещает учреждение, выясняется цель его визита. Это может быть получение или сдача литературы, консультации, получение сервисных услуг. Посетитель получает библиотечные услуги от библиотекаря. После выполнения услуги, библиотекарь отмечает свои действия в учетных документах.

Бизнес-процесс «Проведение мероприятий» предполагает интеллектуальное развитие заинтересованных посетителей. Мероприятия бывают разной тематики.

Для организации мероприятия проводится поиск информации по заданной теме, генерируются новые подходы. После сбора информации разрабатывается план мероприятия, распределяются роли. После подготовки мероприятие представляют зрителям.

Бизнес-процесс «Подготовка выставок» содержит такие процедуры как сбор литературы по заданной теме и оформление выставки из найденных книг. Данную работу выполняют сотрудники отдела обслуживания.

Для организации тематической выставки библиотекарь подбирает актуальную тему, которая была бы интересна жителям. Также подготавливается оформление, которое могло бы привлечь к чтению. С выставки читатель может взять книгу на свой выбор.

Для подготовки выставки в данном процессе используется литература из библиотечного хранилища. Поиск проходит по каталогу. Разбор выставки также проходит силами библиотекарей.

Бизнес-процесс «Съемка образовательных фильмов» предполагает разработку сценария съемки, подбора реквизита, необходимых материалов. Съемку ведут и монтируют библиотекари.

Готовый фильм сотрудники размещают в социальных сетях и презентуют на офлайн-площадках. По фильму проводят обсуждения с привлечением общественности.

Бизнес-процесс «Общественно-политическая работа» включает в себя работу социальной деятельности города (доставка продуктов в период пандемии, распространение справочной информации, организация игровых площадок на городских событиях, участие в организации выборного процесса и т.п.).

Проведенное исследование доказывает, что нуждающимся в автоматизации процессом является рабочий процесс «Работа с читателями».

Бизнес-процесс «Обслуживание читателя» является основным бизнес-процессом подразделения. При его реализации прослеживается строгий алгоритм действий, который должен совершить библиотекарь при обслуживании читателя. В ходе интервьюирования сотрудников было выяснено, что на данный бизнес-процесс необходимо тратить огромное количество времени, так как предполагает составление различных отчетов. В том числе при наличии автоматизированной библиотечной системы и компьютерного оборудования этот процесс проходит долго. Поток информации слабо организован, в связи с этим необходимо вручную переписывать одинаковые данные из журнала в журнал. Сотрудникам необходимо вести бумажные документы и дублировать информацию в электронные таблицы по несколько раз. Такие условия увеличивают нагрузку и отнимают рабочее время. В то же время у руководства нет возможности оперативно получать результаты работы сотрудников и информацию об их

занятости в рабочее время. В связи с этим необходимо разгрузить сотрудников путем автоматизации процесса [26].

1.2.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «Как есть»

Для схематичного понимания текущего бизнес-процесса «Обслуживание читателя» необходимо разработать модель «Как есть», используя методологии IDEF0, DFD. Использование этих нотаций позволяет получить следующие выгоды: отражение структуры бизнес-процесса, в том числе в декомпозиции; схемы понятны большинству аналитиков; схемы позволяют лучше ориентироваться в предметной области [3].

В приложении А изображена схема IDEF0 бизнес-процесса подразделения «Обслуживание читателя».

На рисунке А.1 представлен процесс «Обслуживание читателя». Его действие начинается с получения информации о читателе, в итоге приводит к получению отчета о проделанной работе и полученной услуге. В процессе участвуют такие лица как администрация библиотеки и библиотекари. Деятельность процесса регулируется правоустанавливающими документами и внутренними документами предприятия: (Уставом учреждения, коллективным договором, соглашением об этике библиотекаря, Федеральными законами, регулирующими библиотечную деятельность).

В приложении Б изображена декомпозиция основного бизнес-процесса IDEF0.

Из приложения Б следует, что в упомянутый бизнес-процесс «Обслуживание читателя» входит четыре работы:

- «– идентификация посетителя,
- уточнение цели посещения,
- выполнение запроса пользователя,
- регистрация действий в учетных документах».

Все работы процесса «Обслуживание читателя» выполняются в строгом порядке одна за другой.

На следующем рисунке (рисунок 2) изображена декомпозиция работы «Регистрация действий в учетных документах»

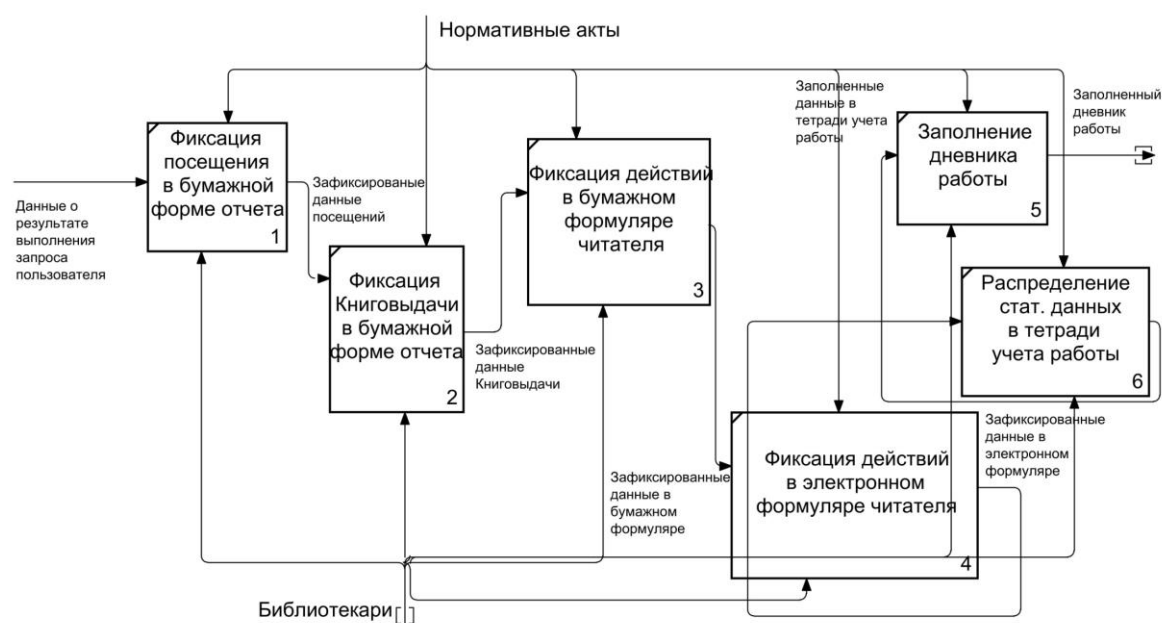


Рисунок 2 – IDEF0-декомпозиция процесса «Регистрация действий в учетных документах»

Процесс из рисунка 2 «состоит из таких работ как:

- фиксация посещения в бумажной форме отчета,
- фиксация книговыдачи в бумажной форме отчета,
- фиксация действий в бумажном формуляре читателя,
- фиксация действий в электронном формуляре читателя,
- распределение статических данных в тетради учета работы,
- заполнение дневника работы».

Информация, отраженная на рисунке 2, показывает, что одинаковые данные вносятся в бумажные документы и в электронные отчеты. Извлечение нужной информации в дальнейшем происходит вручную.

В приложении В представлена DFD-диаграмма основного бизнес-процесса подразделения. На рисунке В.1 показано, как сотрудник отдела

обслуживания выполняет свои задачи, в том числе при определении посетителя и дальнейшего оформления своих действий в документах регистрации обращается к базам данных.

1.2.4 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии

В случае разработки и внедрения автоматизированной системы учета рабочего времени библиотекарей предполагается, что будут получены определенные выгоды [18].

Во-первых, появится возможность получать различные сложные отчеты о выполнении задач, которые библиотекари выполняют в рабочее время при выполнении процесса «Обслуживание читателей» и которые трудно посчитать вручную.

Во-вторых, введение информационной системы позволит сократить неправильное заполнение документов во время исполнения одинаковых задач. Это будет достигнуто за счет того, что в системе заполнение этих документов станет автоматическим.

Третьей причиной ввода информационной системы служит то, что получение информации директором и другими руководителями станет оперативным. Это повысит точность принятия решений руководством.

Четвертый аргумент в пользу ввода является тем, что в настоящее время требуется передавать данные в органы государственной статистики в электронном виде. Приветствуется, если они будут направляться напрямую из базы данных автоматически. В связи с этим, руководству библиотеки и сотрудникам государственной статистики будет выгодна вводимая ИС.

Таким образом, можно обозначить ключевые условия будущей системы:

- система должна уметь автоматически собирать информацию о работе библиотекарей в рабочее время из разных источников, генерировать отчеты и предоставлять их руководству библиотеки;

– дизайн форм ввода должен быть современным, с простыми кнопками, понятным их назначением. Пользователи системы должны без дополнительного обучения понимать принцип работы приложения;

– в информационной системе нужно предусмотреть возможность резервного копирования. При аварии на сервере нужно иметь механизмы восстановления, в первую очередь восстановить возможность оперативно представлять отчеты пользователям;

– в системе необходимо предусмотреть возможность работы пользователей одновременно до 20-30 человек.

– возможность дополнять систему новыми модулями в случае необходимости, а также дополнительными базами данных;

– установка системы должна быть простой, не требующей знаний высококвалифицированного специалиста;

– разработка информационной системы должна быть законной и не нарушать чье-либо авторское право;

– система должна поддерживать Microsoft SQL Server;

– процессы информационной системы не должны нарушать работу других приложений сервера.

Ожидаемый результат: автоматизация составления отчетов о проделанной библиотекарями работе в рабочее время при помощи программного обеспечения.

В настоящее время реализация проекта не просто полезна, но и необходима современной библиотеке.

Благодаря методам исследования была изучена деятельность библиотеки и представлена наглядными диаграммами. Это помогло понять, что нужно автоматизировать и составить техническое задание на разработку системы.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

В настоящий момент в МАУ «Гольшмановская ЦБС» используется автоматизированная система, имеющая множество функций, но, на взгляд сотрудников данной библиотеки, бесполезных.

Данное готовое программное решение предполагает рабочие места для библиотекаря, сотрудника отдела комплектования и администратора. Система не требовательна к аппаратному обеспечению сервера и клиентских машин, так как была создана более двадцати лет назад и за это время не сильно поменялась.

Возможности этого решения масштабны. У системного администратора библиотеки есть возможность перенастроить почти любой параметр. Но, к сожалению, недостатков системы достаточно. Из них можно выделить следующее:

- сложный интерфейс, множество кнопок, отвлекающих от работы;
- трудная настройка, даже опытные администраторы отмечают, что при переходе на ежегодную новую версию в крупных библиотеках необходимо вручную переписывать около 1000 параметров;
- для самостоятельной настройки необходимо изучать собственный язык программирования системы (так как она разработана не на распространенных языках), таких возможностей нет, потому что у библиотечных программистов нет времени на изучение этих языков;
- некомпетентная техническая поддержка, ответы на вопросы нужно ждать около 2 месяцев;
- большинство необходимых функций отсутствуют, а разработчик категорически отказывается их добавлять.

Для понимания общей ситуации необходимо изучить предложения на рынке аналогичных библиотечных продуктов.

В качестве критериев, по которым будет проводиться анализ, взяты следующие условия:

- автоматический сбор информации о работе библиотекарей в рабочее время из разных источников, генерация отчетов;
- понятный интерфейс, рассчитанный на неподготовленного пользователя;
- алгоритмы резервного копирования и восстановления;
- возможность масштабирования, дополнение новыми модулями и базами данных;
- поддержка СУБД MS SQL.

В таблице 1 представлен анализ известных ИТ-решений АБИС (автоматизированных библиотечных информационных систем), отражающий информацию по критериям отбора [11].

Таблица 1 – Анализ известных ИТ-решений

Критерий	АБИС «Ирбис64»	«1С: Библиотека»	АБИС «Колибри»
Автоматический сбор информации о работе библиотекарей в рабочее время из разных источников, генерация отчетов	имеется, но недостаточно функционала	имеется, но недостаточно функционала	не имеется
Понятный интерфейс, рассчитанный на неподготовленного пользователя	плохо	средне	плохо
Алгоритм резервного копирования и восстановления	трудная настройка	имеется, но трудная настройка	не имеется
Возможность масштабирования, дополнение новыми модулями и базами данных	новые модули – только через разработчика, базы данных – только электронного каталога	имеется, но нужен специалист 1С	не имеется
Поддержка СУБД MS SQL	нет	да	нет

Из таблицы следует, что каждая из представленных систем имеет свои достоинства и недостатки. Полностью удовлетворяющего критериям программного продукта на рынке нет. Также нет и не одного продукта, который выполнял бы главную потребность в МАУ «Гольшмановская ЦБС» – автоматическое составление отчетов по установленной форме. Стоит отметить, что предложенные системы в целом выполняют роли по учету и выдаче книг, ведению электронного каталога, но задача данной работы другая – разработать систему по учету рабочего времени библиотекарей, то есть какой объем работы выполнили сотрудники в рабочее время.

В связи с отсутствием нужных предложений по программным продуктам, есть необходимость в разработке информационной системы учета рабочего времени библиотекарей, которая будет отвечать сформулированным требованиям. В настоящий момент это единственное решение проблемы.

1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания/внедрения АИС

Назначение автоматизации рассматриваемого библиотечного процесса:

- автоматизация составления отчетов о проделанной работе;
- исключение ошибок при подсчете статистики;
- «прозрачное» получение результатов работы;
- оперативный обмен информацией всеми участниками аналитической работы;
- возможность контролировать работу библиотеки руководством;
- возможность передавать данные в государственные службы статистики.

Требования к функциональности АИС:

- система должна автоматически собирать необходимую информацию о действиях сотрудников путем анализа системных файлов рабочего места;

– в связи с автоматическим сбором информации должна прекратиться работа с бумажными версиями документов, все учетные документы должны храниться в электронном виде;

– регистрация действий сотрудников, анализ информации и составление отчетов должно быть прозрачным и понятным всем участникам аналитического процесса;

– для отображения результатов необходимо предусмотреть экранные формы, в которых можно смотреть результаты работы и учетные документы, распечатывать отчеты, отправлять на электронную почту;

– в состав учетных документов как минимум должен войти электронный дневник работы места обслуживания в формате PDF. По мере извлечения доступной информации можно предусмотреть другие учетные документы.

Требования к архитектуре и реализации АИС:

– необходимые базы данных должны быть созданы в СУБД MS SQL;

– система должна иметь возможность резервного копирования и восстановления;

– обновление информации в учетных документах должно быть ежедневное;

– необходимо предусмотреть возможность масштабирования системы, а также возможность простой установки в другие библиотеки при успешной реализации.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса «Как должно быть»

В целях автоматизации библиотечного процесса необходимо внедрить технические средства информатизации, которые включают в себя разрабатываемую информационную систему учета рабочего времени библиотекарей и компьютерное оборудование для обеспечения ее работы.

Диаграмма «Как должно быть», предлагаемая для изменения основного бизнес-процесса, представлена в приложении Г. Из диаграммы следует, что при работе процесса «Обслуживание читателя» будут введены технические средства информатизации. Они включают в себя аппаратное обеспечение (сканеры штрих-кодов, RFID-меток), а также программное обеспечение.

Декомпозиция процесса «Как должно быть» представлена в приложении Д. На рисунке Д.1 показано, каким образом технические средства информатизации будут участвовать в работах «Регистрация действий в учетных документах» и «Идентификация пользователя». Таким образом, информационная система и техническое оборудование будут проводить идентификацию, а также на основе действий генерировать отчеты.

Далее представлен вариант декомпозиции процесса «Регистрация действий в учетных документах» модели «Как должно быть». На схеме (рисунок 3) изображено, как информационная система заменит ручной труд, который выполнялся, на автоматическое распределение данных.



Рисунок 3 – IDEF0-декомпозиция процесса «Регистрация действий в учетных документах ТСИ» модели «Как должно быть»

В связи с этим, поступающая информация автоматически обрабатывается и выведет необходимые отчеты.

С точки зрения DFD диаграммы «Как должно быть» можно ознакомиться в приложении Е.

На рисунке Е.1 показано, что все работы станут автоматизированными, то есть перейдут в электронный формат. Таким образом, отменится регистрация данных в бумажных дневниках отчета, так как они станут просто ненужными в новой форме работы.

Выводы и результаты по главе 1

Результатом работы над первой главой стало проведение анализа рабочих процессов рассматриваемого подразделения библиотеки «Отдел обслуживания». В ходе работы была получена информация о текущем режиме работы сотрудников и предложен желаемый вариант решения.

По результатам работы сделаны выводы:

– на сегодня существует множество методологий исследования бизнес-процессов предприятия, предпочтение отдается интеграции различных методов и технологий;

– в подразделении «Отдел обслуживания» существует неэффективный бизнес-процесс, который можно автоматизировать путем создания и внедрения информационной системы учета рабочего времени библиотекарей.

Глава 2 Логическое проектирование АИС

2.1 Выбор технологии логического моделирования АИС

При разработке логической модели необходимо уделить большое внимание созданию схем, отражающих объектные составляющие системы, а также создание логической схемы базы данных, которую можно применить на любую СУБД. Важно определить, какие таблицы будут использоваться в базе данных, и какие зависимости есть между ними. Структура в базе должна быть понятной, благодаря чему обеспечивать быстрый доступ к данным в системе. Разработка логической модели АИС подразумевает определение структуры базы данных, состав ее таблиц и полей [1].

В построении логической модели обычно применяются методологии, использующие язык UML. В связи с популярностью и надежностью методов, в данной работе решено отобразить модель при помощи диаграмм классов предметной области и вариантов использования. В качестве методологии проектирования базы данных выбран метод «Сущность-связь». В качестве программного средства будет использовано приложение «Rational Rose» и «CaseStudio» [6].

2.2 Логическая модель АИС и ее описание

Проектирование модели проводится при помощи унифицированного языка моделирования UML. Используя его, приобретаются определенные выгоды. Среди них можно назвать: просмотр предметной области с различных сторон, облегченная постановка задач для исполнителей, простое чтение схем [11].

Для дальнейшей работы создана диаграмма вариантов использования (рисунок 4). Она описывает, какие пользователи будут работать с системой

(актёры), какие задачи они будут выполнять (варианты использования), а также связи (отношения) между элементами.

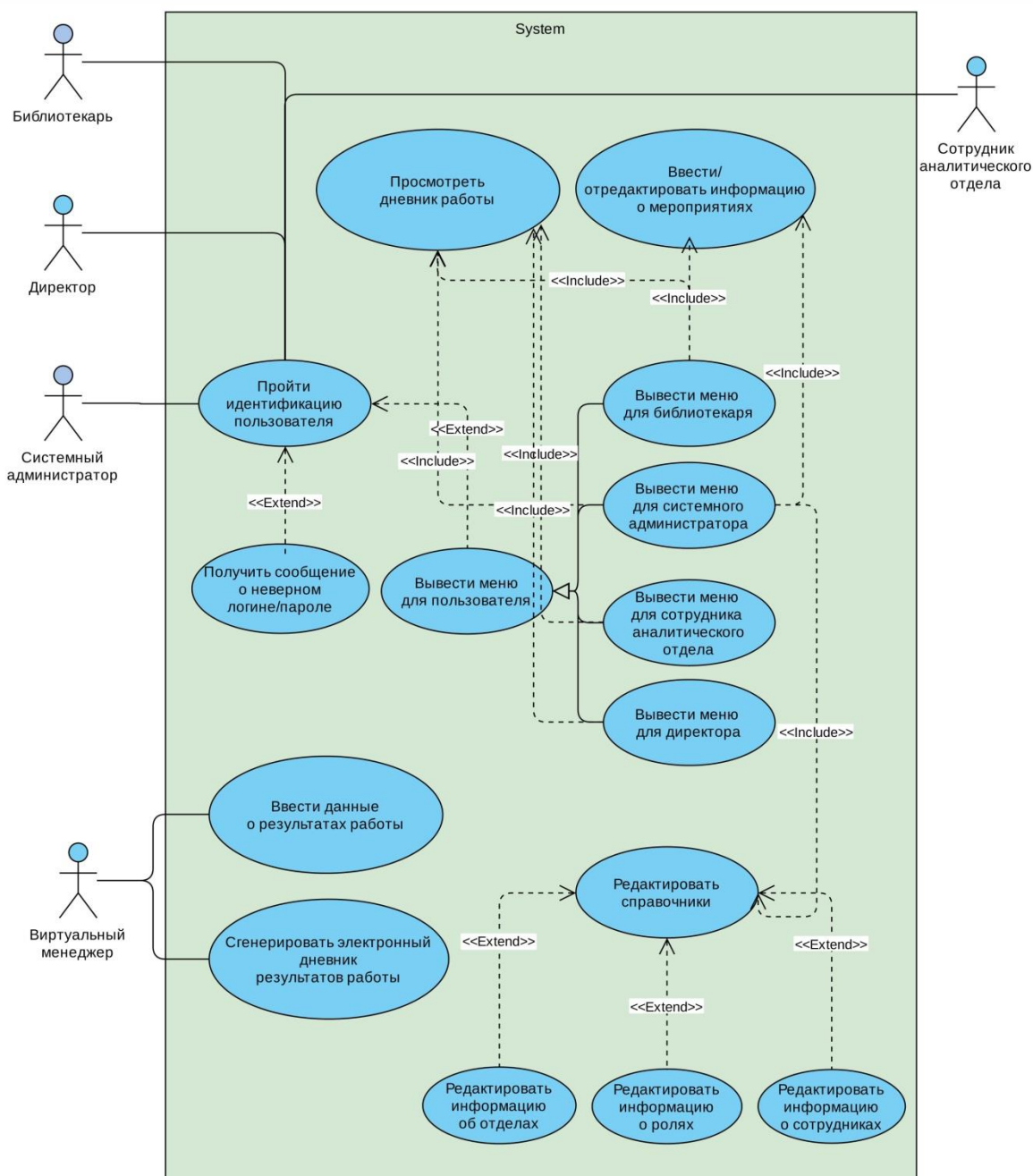


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования

В ходе работы установлено, что пользователями системы будут библиотекари, сотрудник аналитического отдела, системный администратор, директор, виртуальный менеджер. Библиотекари будут вводить,

редактировать информацию о проводимых мероприятиях и просматривать информацию о результатах своей работы. Сотрудник аналитического отдела и директор будут просматривать результаты проведенного рабочего времени библиотекарей. Системный администратор будет редактировать справочники (сотрудников, ролей, отделов) и просматривать электронный дневник. Виртуальный менеджер будет вводить системную информацию, и генерировать электронный дневник.

Другой вид популярных диаграмм у аналитиков – диаграммы классов. Класс представляет собой сущность, имеющий свойства (атрибуты) и действия (методы). Между классами могут быть отношения. Наиболее встречаемые виды отношений: ассоциация, наследование, агрегация, зависимость, реализация, композиция [6].

В предполагаемой структуре выделены классы Employee, Logs (Event log, Visit log, Book log), Diary и Application. Они означают сущности Сотрудник, Журналы, Дневник и приложение. Между классом Сотрудник и классом приложение связь ассоциации. Журналы объединены с помощью агрегации. Между классом приложение и Дневник существует отношение зависимости. Все сущности при этом имеют методы. Диаграмма классов, созданная в Relation Rose, изображена на рисунке 5.

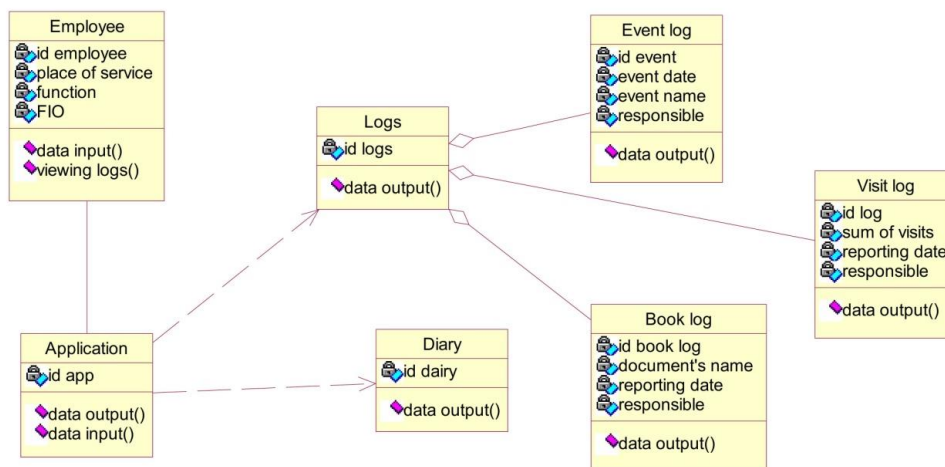


Рисунок 5 – Диаграмма классов

Диаграмма использования и диаграмма классов дают понять особенности логической модели АИС.

2.3 Информационное обеспечение АИС

К классификаторам, которые будут использоваться в АИС, относятся данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Классификаторы АИС

Классификатор	Пояснение
Идентификаторы сущностей	порядковый номер записи в таблице
ИД отдела	номер отдела, который соответствует названию отдела (абонемент центральной библиотеки, абонемент детской библиотеки, читальный зал, филиал № 2 и т.п.)
ИД роли	номер отдела, который соответствует названию роли (библиотекарь, методист, системный администратор, руководитель)
ИД документа	название документа, который необходимо извлечь. Состоит из названия отчета и даты составления (например, visit20210716)

Данные классификаторы определяют кодовые обозначения информационной системы.

Входная информация разрабатываемой информационной системы делится на два способа входа:

- вводится людьми;
- вводится системой.

К информации, которая вводится сотрудниками, относятся: данные о сотрудниках, проводимых мероприятиях, мест обслуживания и ролях. Эта информация вносится и редактируется через экранные формы в базе данных. Доступ к изменению возможен в зависимости от уровня доступа сотрудника. Пример макетов формы представлен на рисунках 6-7.

Новое мероприятие

Название мероприятия
введите название

Дата проведения
когда проходило

Место проведения
где проходило

Количество посетителей
сколько человек было

создать

Рисунок 6 – Макет формы ввода мероприятий

Новый сотрудник

ФИО
введите фамилию, имя, отчество

Отдел
введите рабочее место сотрудника

Логин в системе
введите логин в системе

Пароль
введите пароль учетной записи

создать

Рисунок 7 – Макет формы ввода сотрудника

Детальная информация о входных данных представлена в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Входные данные о сотрудниках

Идентификатор	данные о сотрудниках
Форма представления	текстовая
Сроки и частота поступления	при поступлении на работу новых сотрудников или изменении их данных
Источник входной информации	сотрудник отдела кадров
Перечень реквизитов	ФИО, отдел, логин, пароль

Таблица 4 – Входные данные о мероприятиях

Идентификатор	данные о мероприятиях
Форма представления	текстовая
Сроки и частота поступления	при проведении нового мероприятия
Источник входной информации	сотрудник отдела обслуживания, который проводил мероприятие
Перечень реквизитов	название мероприятия, дата, место проведения, количество присутствующих

Таблица 5 – Входные данные о местах обслуживания

Идентификатор	данные о местах обслуживания
Форма представления	текстовая
Сроки и частота поступления	при редактировании информации об отделе
Источник входной информации	руководитель учреждения
Перечень реквизитов	название места, описание

Вторая группа данных вводится в базу данных автоматически. Информация поступает из системных файлов уже имеющейся на предприятии АИС и анализе системных файлов компьютера пользователя. К данной группе относится: информация о посещениях, количестве выданной литературы, распределении выданных справок. Эта возможность осуществляется командами приложения и системными функциями операционной системы. Подробнее в таблицах 6-8.

Таблица 6 – Входные данные о посещениях

Идентификатор	данные о посещениях
Форма представления	текстовая
Сроки и частота поступления	ежедневно по расписанию информация запрашивается из другой системы
Источник входной информации	имеющаяся АИС
Перечень реквизитов	количество новых читателей, количество посещений, название документа, выгруженного из системы

Таблица 7 – Входные данные о количестве выданной литературы

Идентификатор	данные о количестве выданной литературы
Форма представления	текстовая
Сроки и частота поступления	ежедневно по расписанию информация запрашивается из другой системы
Источник входной информации	имеющаяся АИС
Перечень реквизитов	количество выданных книг, отчетная дата

Таблица 8 – Входные данные о выданных справках

Идентификатор	данные о распределении выданных справок
Форма представления	текстовая
Сроки и частота поступления	ежедневно по расписанию информация запрашивается из другой системы
Источник входной информации	имеющаяся АИС
Перечень реквизитов	дата распределения, тип справки, количество

Таким образом, входная информация вводится в систему и обрабатывается впоследствии.

Главным элементом, который должна выводить система, должен стать электронный дневник, заполненный автоматически.

Первая часть дневника содержит информацию о посещаемости места обслуживания за каждый день (категории читателей, сколько посетило абонент и сколько мероприятия).

Во второй части дневника распределены данные по жанру выданных книг, типу выданных справок. Подсчет ведется ежедневно.

В третьей части дневника содержится информация о проведенных мероприятиях (наименование мероприятие, кто проводил, сколько человек присутствовало). Вся информация берется из разных источников. Это возможно при помощи запросов системы в разные источники (свою базу данных и базы данных другой системы).

2.4 Проектирование базы данных АИС

В качестве метода проектирования реляционной базы данных выбран метод «Сущность-связь». В его основе лежат понятия «сущность» (объект реального мира) и «связь» (отношение между объектами). Также этот метод получил название метода ER-диаграмм, так как при его использовании необходимо строить диаграммы ER экземпляров и диаграммы ER типа [23].

Метод «Сущность-связь» используется проектировщиками давно и зарекомендовал себя с положительной стороны, в связи с этим выбран как основной при проектировании данной системы.

В качестве инструмента создания логической модели выбрана программа «Case Studio 2», которая наглядно дает отразить структуру базы данных и сгенерировать код на создание таблиц в популярных СУБД.

Определяются сущности, которые рассматриваются в рамках АИС, о которых необходимо хранить и обрабатывать информацию. В них входят такие сущности как:

- сотрудник,
- мероприятие,
- состав посещений,
- книговыдача.

Для удобства и наглядности построены диаграммы ER экземпляров (см. рисунки Ж.1-Ж.5 приложения Ж).

У каждого сотрудника в организации есть своя роль (библиотекарь, заведующий, редактор, директор) и отдел (АДБ, АЦБ, ДЧЗ). В связи с этим целесообразно создать также сущности «роль» и «отдел».

По правилу формирования отношения № 4 добавлен внешний ключ в сущности Мероприятия, Посещения, Книговыдача. По такому же принципу добавлены к сущности Сотрудник атрибуты (внешний ключ) Роль и Отдел.

Концептуальная ER-модель, отражающая все сущности, атрибуты, отношения между сущностями представлена на рисунке 8.

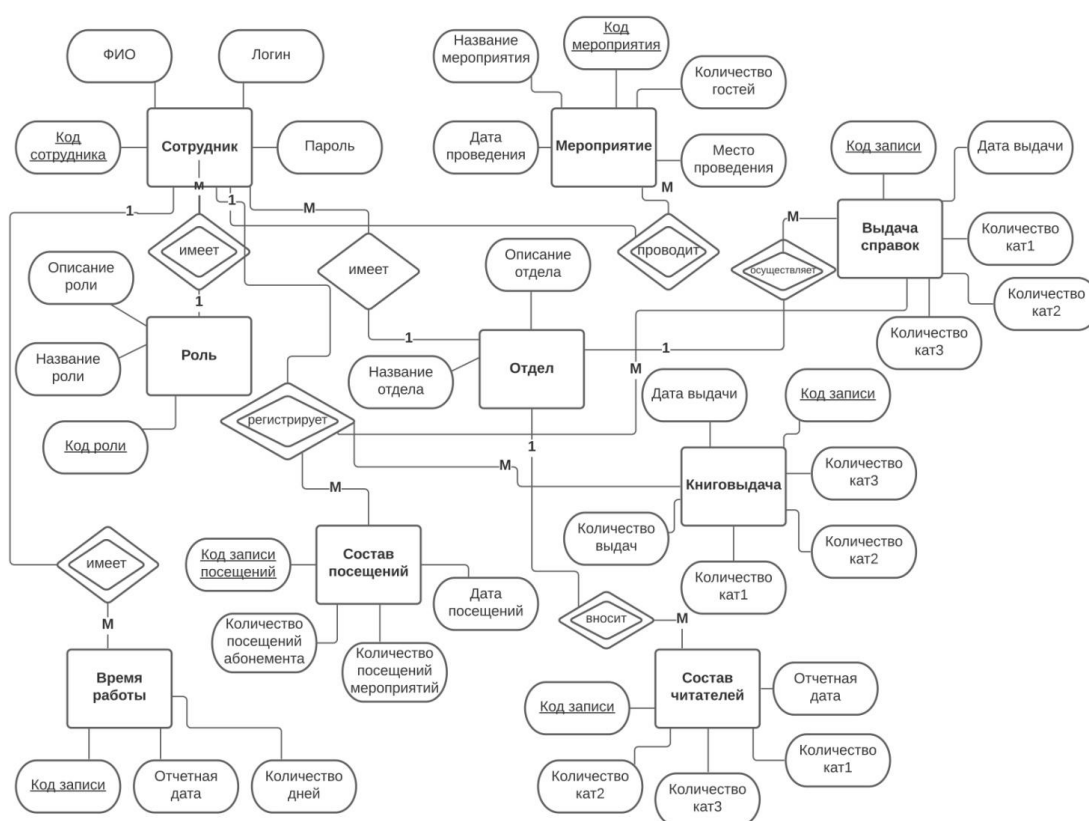


Рисунок 8 – Концептуальная ER-модель информационной системы

Данные связи построены с учетом внутренних правил Голышмановской централизованной библиотечной системы, для которой и создается АИС, в других библиотеках правила могут быть иными.

На основе концептуальной ER модели построена логическая модель базы данных. Графически логическая модель представляется в виде сущностей, объединенных отношениями. В состав сущностей включается первичный и вторичный ключ. Данный вид логической модели представляется во многих проектах и понятен разработчикам [28].

Вид логической модели базы данных представлен на рисунке 9.

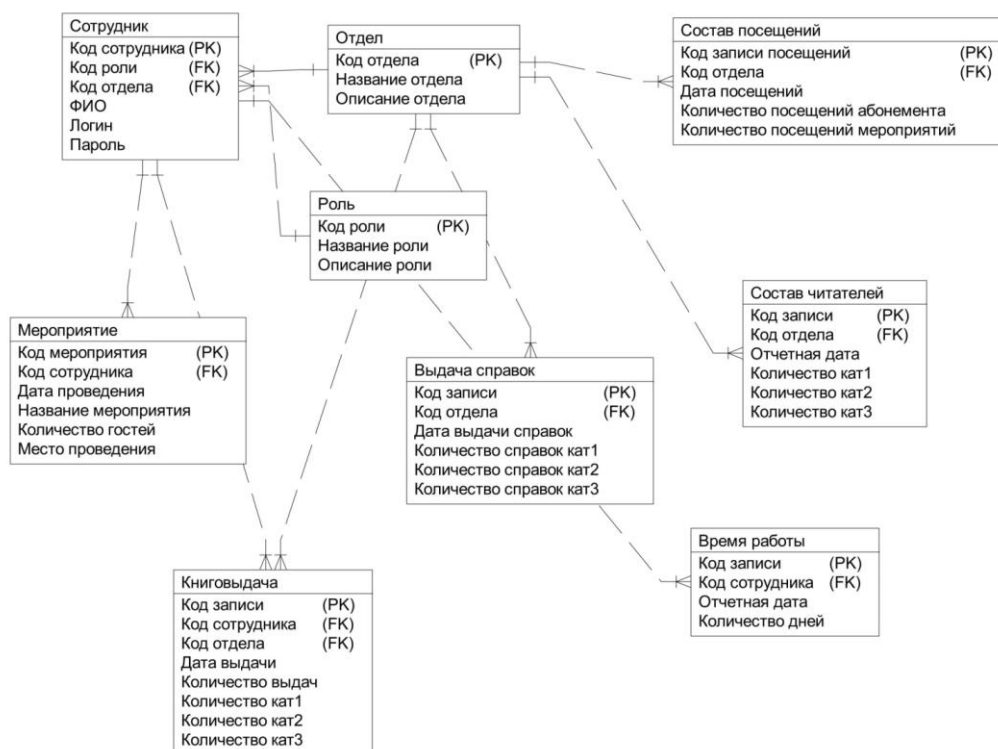


Рисунок 9 – Логическая модель базы данных

Данная схема демонстрирует, какие сущности используются в системе, их атрибуты и отношения между сущностями, указаны первичные и вторичные ключи. Эту модель можно использовать при построении базы данных в любой СУБД. Требования, применимые к аппаратно-программному обеспечению АИС указаны ниже. Серверная часть:

- операционная система Windows Server 2008 R2 и выше;
- оперативная память 4 ГБ и больше;

- процессор: 2 гигагерц (ГГц) или более быстрый;
- программа для чтения PDF файлов;
- пакет Microsoft Office Word, Excel;
- MS SQL Server.

Клиентская часть:

- операционная система Windows XP/7/8.1/10;
- оперативная память 1 ГБ и больше;
- процессор: 1 гигагерц (ГГц) или более быстрый;
- программа для чтения PDF файлов,
- пакет Microsoft Office Word, Excel.

Требования к сети:

- отказоустойчивость,
- бесперебойное функционирование сети,
- защищенность передачи данных.

Выводы по главе 2

В ходе работы над главой 2:

- выбрана технология, по которой произведено логическое моделирование информационной системы;
- логическое моделирование отражено в диаграмме классов и диаграмме вариантов использования;
- определены классификаторы, входная и выходная информация;
- спроектирована модель реляционной базы данных;
- определены минимальные системные требования для работы АИС.

По результатам работы сделан вывод о том, что логическое моделирование строится на основе концептуальной модели предметной области. При этом современные разработчики предпочитают использовать технологии языка UML. Построение модели удобнее делать при помощи Case-средств. Впоследствии прикладные Case-приложения позволяют сгенерировать SQL код для физического создания реляционной базы данных.

Глава 3 Физическое проектирование АИС

3.1 Выбор архитектуры АИС

При выборе архитектуры информационной системы следует учитывать цели и задачи, для которых разрабатывается АИС. Выделяется три типа архитектуры – «файл-сервер», «клиент-сервер» двухуровневый и «клиент-сервер» трехуровневый [5].

Архитектуру «файл-сервер» чаще всего называют локальной. Она предназначена, в основном, для доступа одного пользователя к одной БД, которая располагается на компьютере этого пользователя. Такой режим называется однопользовательским. СУБД, которые работают с этой архитектурой – Paradox и FoxPro [9].

Для устранения проблем, описанных в архитектуре «файл-сервер», разработчиками систем управления баз данных была придумана архитектура «клиент-сервер». В ней существуют понятия «клиент» (приложение пользователя) и «сервер» (удаленный сервер). «Клиент-сервер» бывает двухуровневым и трехуровневым [6].

Достоинства двухуровневой архитектуры «клиент-сервер»:

- меньшая нагрузка на сеть,
- централизованное управление доступом к данным,
- простая логика приложения-клиента.

В трехуровневой архитектуре присутствуют те же компоненты, что и в двухуровневой, но дополнительно имеется сервер приложений. В сервере приложений располагается часть средств, которые ускоряют доступ к БД [10].

Достоинства трехуровневой архитектуры «клиент-сервер»:

- сервер менее загружен за счет сервера приложений;
- приложения имеют меньший программный код;
- логика доступа к данным имеет более простой вид [13].

На рисунке 10 приведена схема трехуровневой архитектуры «клиент-сервер».

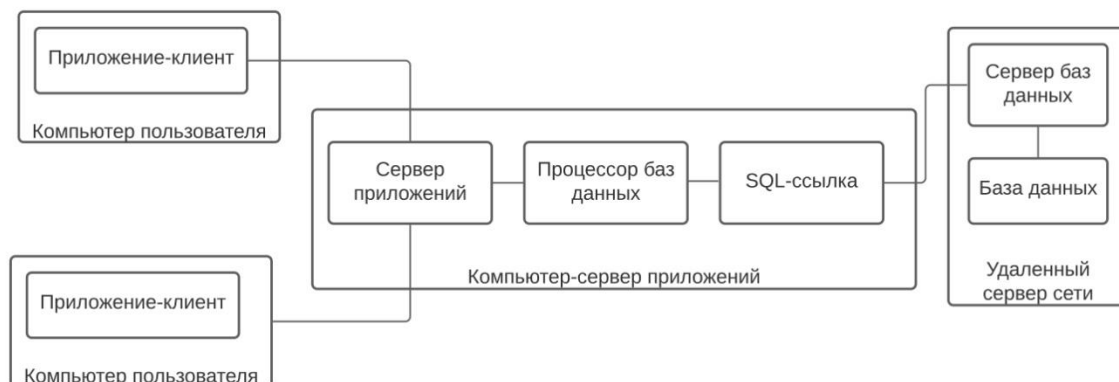


Рисунок 10 – Схема трехуровневой архитектуры «клиент-сервер»

Проанализировав достоинства каждой архитектуры, а также учитывая возможности среды разработки приложения, было решено разработать информационную систему, основываясь на трехзвенной архитектуре «клиент-сервер». В качестве СУБД выбран Microsoft SQL сервер как наиболее функциональный.

Для наглядности структуры разрабатываемого приложения, создана UML диаграмма пакетов (рисунок 11)

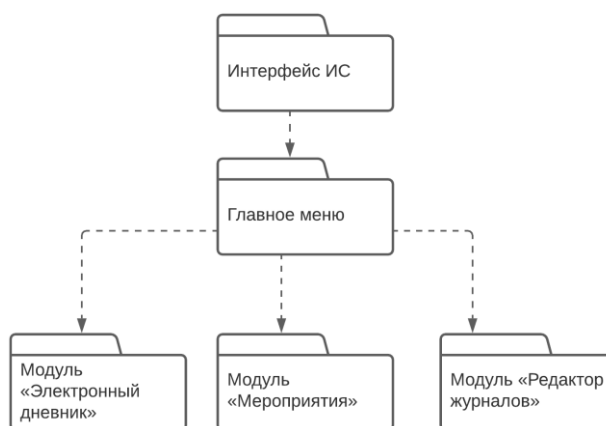


Рисунок 11 – UML диаграмма пакетов

На рисунке 12 представлена UML диаграмма размещения компонентов АИС.

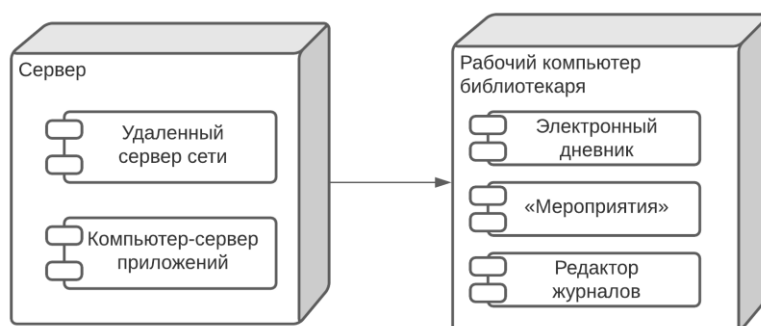


Рисунок 12 – UML диаграмма размещения компонентов

Таким образом, выбрана архитектура АИС и представлены UML диаграммы пакетов и размещения компонентов.

3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения АИС

При разработке программного обеспечения предпочтение отдается использованию интегрированных сред разработки (integrated development environment) [14].

Интегрированная среда разработки позволяет создавать визуальные формы приложения, размещать на них компоненты, программировать действия при их событии. Работу приложения можно сразу проверить и отладить на этапе программирования [17].

На сегодняшний день существует около 30 наиболее популярных сред. Здесь будут рассмотрены некоторые из них. Данные сравнительного анализа приведены в таблице 9 [15].

Таблица 9 – Сравнительная характеристика средств разработки

Критерий	Visual Studio	Delphi 10	Android Studio
Фирма-разработчик	Microsoft	Embarcadero Technologies	Google
Операционная система	Microsoft Windows, macOS	Microsoft Windows	GNU/Linux[d], macOS, Microsoft Windows, Chrome OS
Работа с файлами на удаленном сервере	+	+	+
Работа с базами данных	+	+	+

Выбор среды разработки зависит не только от возможностей самой среды, но и от личного предпочтения разработчика приложения. По мнению автора данной работы, наиболее удобной системой является Delphi 10, так как сочетает в себе функциональные компоненты, понятный язык программирования, простоту использования, возможность работы с базами данных [8].

3.3 Выбор СУБД АИС

Система управления базами данных состоит из программных средств, которые дают возможность создавать, хранить, редактировать БД. Без СУБД в настоящее время немислима работа с БД [16]. Для разных задач существуют разные виды СУБД.

В таблице 10 представлены популярные СУБД и их характеристики.

Таблица 10 – Сравнительный анализ популярных СУБД

Критерий	Oracle	MS Access	MySQL	Microsoft SQL
Фирма-разработчик	Oracle	Microsoft	MySQL AB, Sun Microsystems и Oracle	Sybase, Ashton-Tate, Microsoft
Операционная система	Кроссплатформенность	Microsoft Windows	Linux, Microsoft Windows,	UNIX, OS/2, Windows

Продолжение таблицы 10

			macOS, FreeBSD, Solaris и UNIX- подобные операционные системы	
Вид СУБД	объектно- реляционная	реляционная	реляционная	реляционная
Условия распространения	бесплатно/платно	платно	бесплатно	бесплатно/платно

В качестве СУБД в данной работе выбрана Microsoft SQL, так как имеет широкие возможности, при этом имея бесплатную версию. Данная СУБД универсальна и имеет возможность масштабирования, связи с объектами приложения не только в локальной сети, но и посредством сети Интернет.

3.4 Разработка физической модели данных АИС

В предыдущей главе на логическом уровне была определена структура базы данных, которая будет использоваться в АИС. В графическом представлении была разработана логическая модель базы данных и информационной системы в целом.

Для переноса построенной модели в выбранную систему управления базами данных (Microsoft SQL) необходимо построить физическую модель данных, которая определяет не только состав таблиц, атрибутов и связей, но и тип данных атрибутов, прочую системную информацию. В качестве инструмента создания физической модели была задействована программа «Toad Data Modeler» [29].

Программа «Toad Data Modeler» позволяет создать схему базы данных, сгенерировать код создания таблиц, сущностей, связей, ключей базы данных для конкретной СУБД, вывести отчеты по структуре в любом разрезе. Таблицы базы данных АИС представлены в таблице И.1.

У каждой таблицы существуют первичные и вторичные ключи. Они необходимы для обеспечения целостности базы данных. Ключи представлены в таблице И.2.

Также между сущностями определены связи, представленные в таблице И.3.

Код в SQL формате, который создает физические таблицы в СУБД, представлен в приложении К и листинге 1.

Листинг 1 – SQL код создания таблиц

```
CREATE TABLE "Worker"(  
  "Id_worker" Integer NOT NULL,  
  "Id_role" Char(20 ),  
  "id_department" Integer,  
  "Full_Name" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Login" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Password" Char(20 ) NOT NULL  
)
```

```
CREATE TABLE "Role"(  
  "Id_role" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Name_role" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Specification_role" Char(20 ) NOT NULL  
)
```

```
CREATE TABLE "Department"(  
  "id_department" Integer NOT NULL,  
  "Name_department" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Specification_department" Char(20 ) NOT NULL  
)
```

Физическая модель в графическом исполнении представлена на рисунке 13. Она определяет полную схему сущностей, связей, ключей, ограничений.

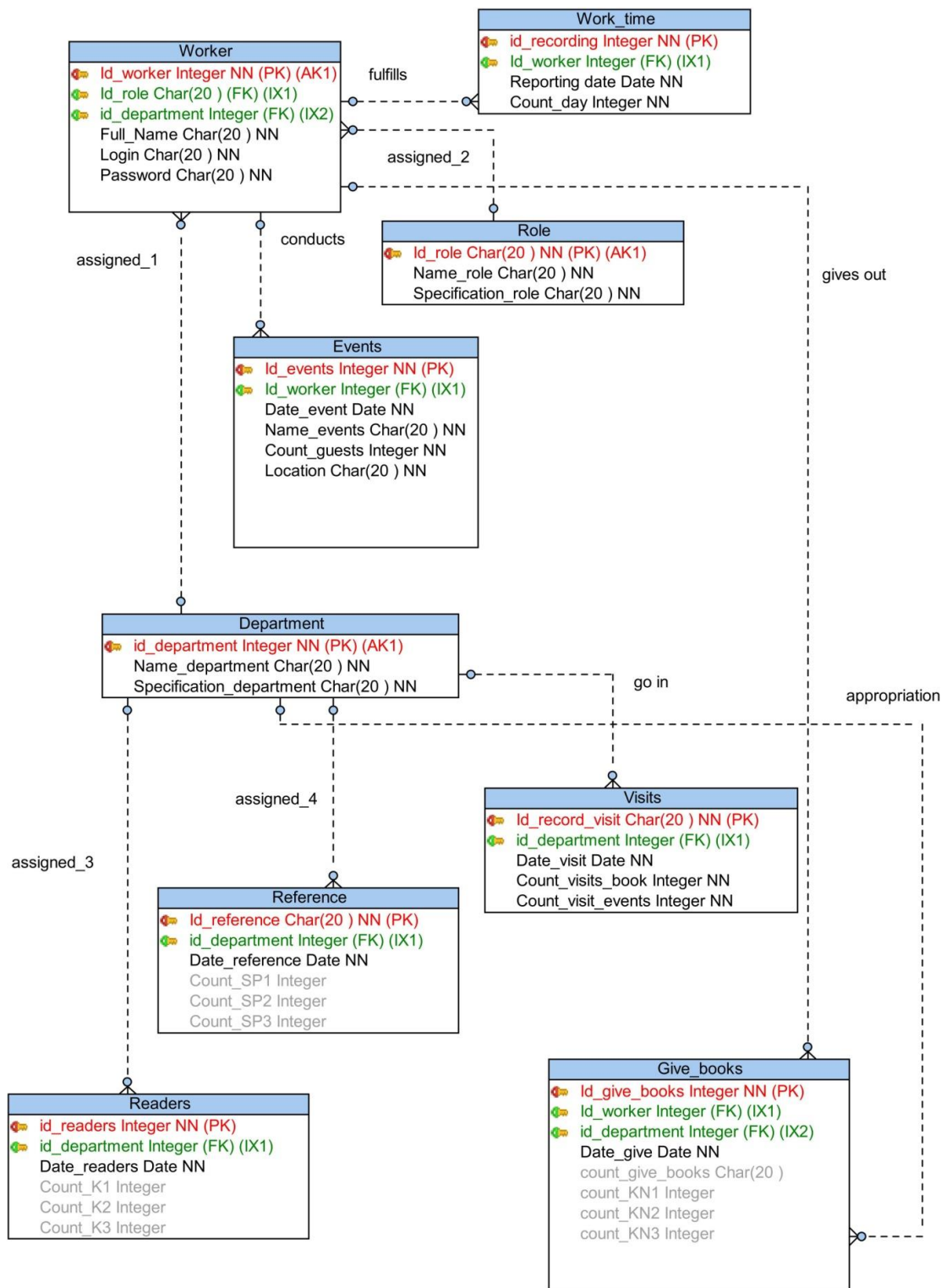


Рисунок 13 – Физическая модель базы данных

Для манипулирования данными в базе данных используются SQL запросы. Такие запросы удобны, так как извлекают только ту информации,

которая нужна пользователю, следовательно, уменьшается нагрузка на сеть и увеличивается скорость обращения к данным.

Так, например, для вывода списка всех работников можно использовать конструкцию «Select * from Worker», а для вывода мероприятий, которые проходили 13 августа использовать запрос «Select * from Events where Date_event = '13.08.2021'».

Таким образом, разработана физическая модель АИС, направленная на использование в СУБД Microsoft SQL Server. Определенный состав таблиц, полей, ключей, связей, ограничений позволяет работать и манипулировать записями в базе данных.

3.5 Разработка программного обеспечения АИС

В состав приложения входит модуль, обеспечивающий авторизацию пользователя, а также модули для работы.

Список модулей и их назначение представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Модули приложения и их назначение

Модуль	Назначение
Модуль 1. Окно Входа в систему	Обеспечивает проверку пользователя, присваивает ему роль
Модуль 2. Рабочий стол	В зависимости от роли пользователя показывает соответствующее меню
Модуль 2.1 Меню для пользователя «Библиотекарь»	Показывает меню для пользователя «Библиотекарь»
Модуль 3. Дневник работы	Отражает дневник работы библиотекаря
Модуль 4. Мероприятия	Отражает данные об учете мероприятий библиотеки
Модуль 2.2. Меню для пользователя «Администратор»	Показывает меню для пользователя «Администратор»
Модуль 3.1. Дневник работы	Отражает дневник работы библиотекаря
Модуль 4.1. Мероприятия	Отражает данные об учете мероприятий
Модуль 5. Справочники	Отражает справочники для редактирования администратором
Модуль 5.1 Отделы	Отражает справочник «Отделы»
Модуль 5.2 Сотрудники	Отражает справочник «Сотрудники»
Модуль 5.3 Роли	Отражает справочник «Роли»

Модуль 1 – Окно входа в систему – представляет собой форму ввода логина и пароля пользователя. В случае неверного ввода комбинации логина/пароля система сообщит об этом. В случае верной комбинации, система определит имя сотрудника, его роль и отдел.

Код кнопки «Войти» представлен в приложении Л.

Модуль 2 – Рабочий стол – отражается в зависимости от роли зарегистрированного пользователя. На форме расположены идентифицирующие данные и набор доступных кнопок.

Отражение на форме имени пользователя, его отдела и набора доступных кнопок выполняется с помощью кода, представленного в листинге 2.

Листинг 2 – Программный код отражения данных на форме

```
procedure TAppnumber2.Buttonnumber1Click(Sender: TObject);
var h:integer;
begin
  labelnumber4.Caption := editnumber1.Text;
  adoquerynumber1.Active:= false;
  adoquerynumber1.SQL.Clear;
  adoquerynumber1.SQL.Text :='select*from Department where number_department
='+CHAR(39)+editnumber3.text+CHAR(39);
  adoquerynumber1.Active:= true;
  labenumber15.Caption := dbeditnumber1.Text;
  adoquerynumber2.Active:= false;
  adoquerynumber2.SQL.Clear;
  adoquerynumber2.SQL.Text :='select*from Work_day where number_worker
='+CHAR(39)+edit4.text+CHAR(39);
  adoquerynumber2.Active:= true;
  labelnumber6.Caption := dbeditnumber2.Text;

  h := strtoint(labelnumber6.Caption)*7;
  labelnumber7.Caption := '/'+inttostr(h);
  if editnumber2.Text = '2' then
    imagenumber4.Visible := true
  else
    imagenumber4.Visible := false;
end;
end.
```

Модуль 3 (3.1) – Дневник работы – выводит дневник учета рабочего времени библиотекаря в формате PDF. Данный дневник подсчитывает данные автоматически и недоступен для редактирования.

Модуль 4 (4.1) – Мероприятия – содержит таблицу учета мероприятий, проводимых в библиотеке. Данные для таблицы подключаются компонентами Delphi – Datasource, Dbgrid, Dbnavigator, Adoquery с указанием расположения имени таблицы в базе данных и информацией для подключения. Специального кода для этой формы не требуется.

Модуль 5 – Справочники – содержит справочники «Отделы», «Сотрудники», «Роли». Справочники оформлены в форме таблицы по типу модуля 4 (4.1) и также подключается компонентами Delphi.

Схема взаимосвязи модулей приложения отражена в приложении М.

3.6 Описание функциональности АИС

При входе система запрашивает у пользователя его логин и пароль для авторизации. Форма входа представлена на рисунке 14.

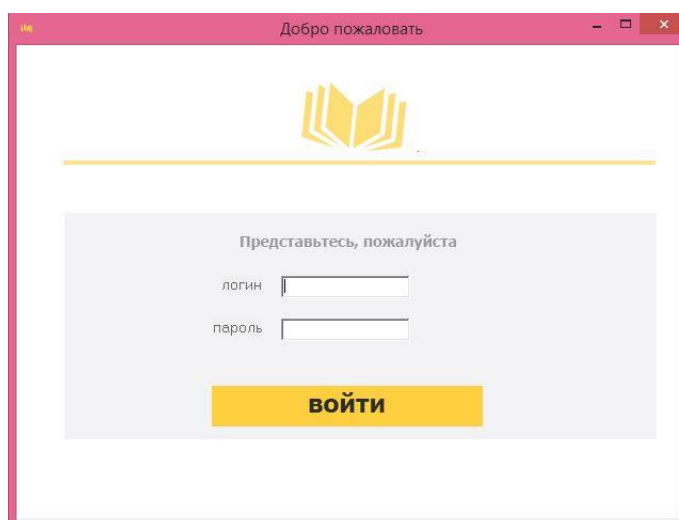


Рисунок 14 – Форма входа в систему

После входа в систему в зависимости от присвоенной роли отражается рабочий стол с доступным набором функций. Также рабочий стол отражает количество отработанного рабочего времени библиотекаря в днях и часах (рисунок 15).

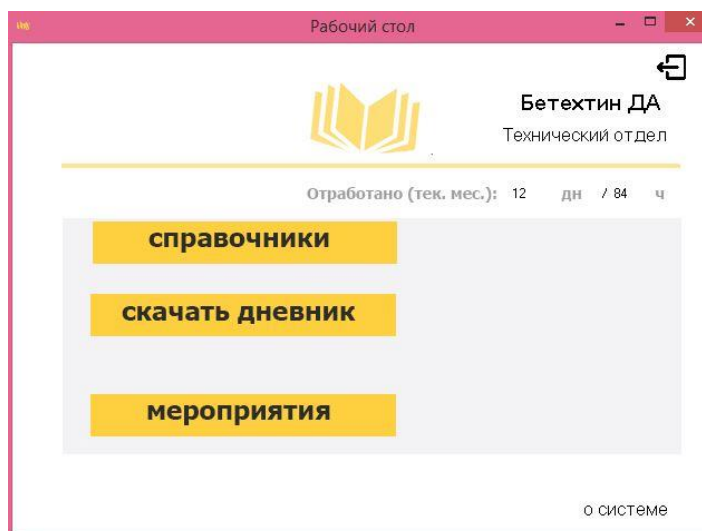


Рисунок 15 – Рабочий стол пользователя

При нажатии кнопки «Справочники» отражается набор справочников для редактирования (рисунок 16).

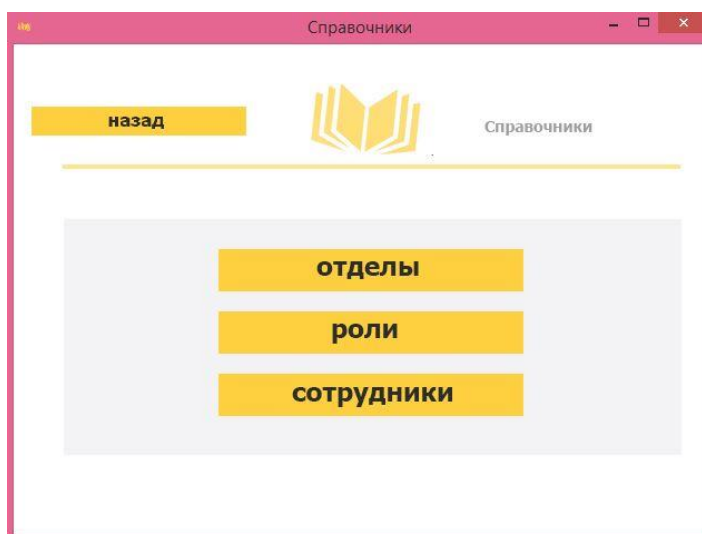


Рисунок 16 – Список справочников для редактирования

На рисунке 17 представлен пример одного из справочников

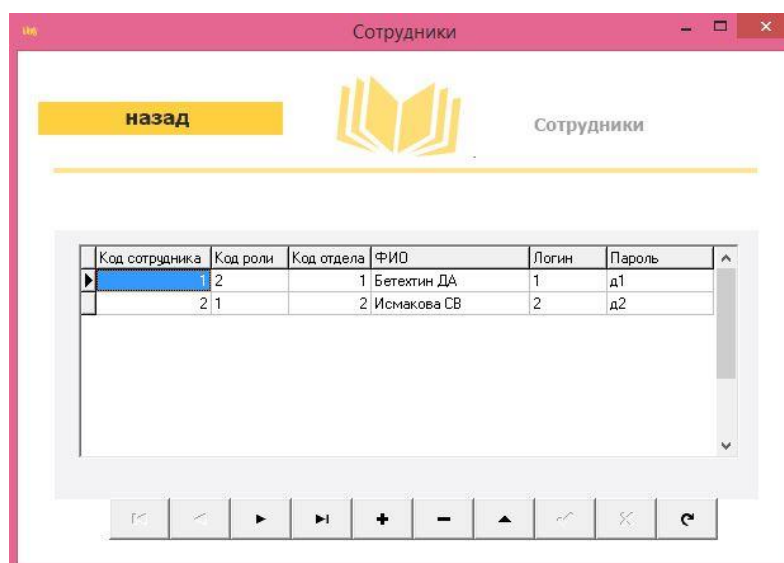


Рисунок 17 – Пример справочника «Сотрудники»

При выборе пункта меню «Мероприятия» открывается таблица учета мероприятий, проводимых в библиотеке. Таблица доступна для редактирования. Форма «Мероприятия» представлена на рисунке 18.

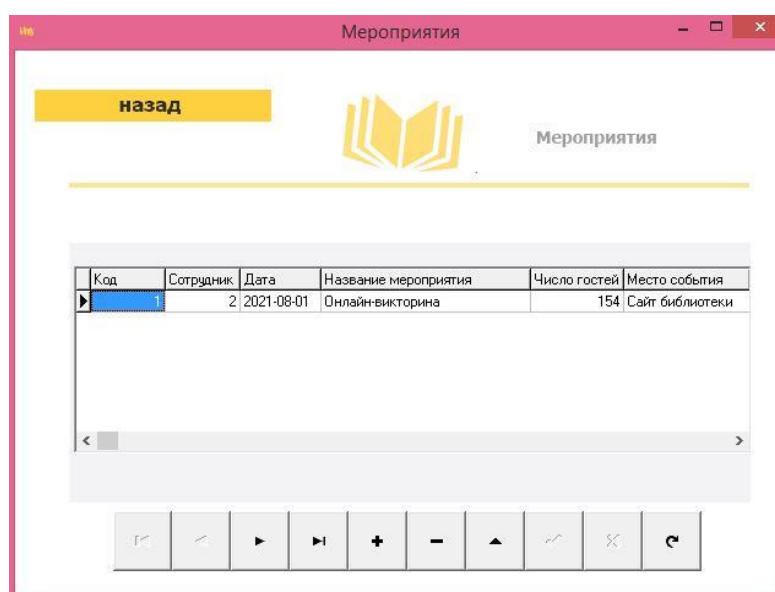


Рисунок 18 – Форма учета работы мероприятий

При нажатии кнопки «Скачать дневник» появляется дневник учета рабочего времени библиотекарей, который генерируется автоматически в нескольких страницах. Дневник открывается в формате PDF, поэтому недоступен для редактирования (приложение Н).

Дизайн приложения устроен максимально понятно, для работы с ним не нужно проходить профессиональное обучение. Такая форма позволяет пользователю быстро освоить приложение и начать с ним работать.

3.7 Тестирование программного продукта

В выборе метода тестирования каждая разработка индивидуальна. Ручной способ сейчас не очень популярен, так как человек физически не может испытать все варианты ввода информации в отличие от компьютера. Вручную можно проверить программное обеспечение визуально, с точки зрения дизайна, но программные компоненты целесообразнее проверять компьютером. В том числе по причине того, что сегодня много доступных инструментов тестирования [5].

На данный момент наиболее популярные программы для автоматического тестирования – Selenium, Katalon Studio, Unified Functional Testing, Test Complete, Watir [25].

В данной работе тестирование модулей информационной системы проводится комплексно: ручным способом с помощью сотрудников библиотеки, а также автоматизированным способом – приложением DUnit, поставляемым в комплекте со средой разработки Delphi 10.

Инструмент для машинного тестирования DUnit универсален. Он включается в составы различных сред разработки, в том числе в Delphi, имеет открытый исходный код [20].

Проект DUnit состоит из файла, который содержит один или несколько тестовых случаев, которые возможны в работе программы. Расширение тестового проекта – «.pas» [27].

Для тестирования необходимо два проекта. Один – само приложение, которое будет тестироваться, второй – тестирующий проект. Тестирующий проект можно создать автоматически при помощи инструмента Test Project Wizard. После выполнения шагов мастера создается новый проект [20].

В тестовом проекте можно создать тестовые случаи мастером Test Case Wizard. Количество таких случаев не ограничено [22].

В ходе проверки кнопки запроса PDF-дневника был получен программный код тестирования, представленный в Листинге 3.

Листинг 3 – Программный код тестирования

```
procedure testingTAppnumber2.Testingview;
var
resultview: Boolean;
begin
resultview := false;
TAppnumber2.Imagenumber12.Click;
AssignFile(f,'dn.pdf');
read (f,s);
begin
if IOResult <>0 then
resultview := true;
end;
begin
If resultview = true then
TAppnumber2.editnumber1.Text :='PDF-дневник открыт';
end;
end;
```

Другой способ тестирования – ручной, предполагает работу с приложением самими сотрудниками библиотеки. В ходе работы было привлечено два сотрудника для ручного тестирования. Проверка показала работоспособность функций и удобство использования.

Разработанное приложение было протестировано по пяти действиям, отраженным в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты тестирования разработанного приложения

Номер действия	Действие	Ожидаемый результат	Количество попыток	Количество ошибок	Работоспособность функции, %
1	Ввод неверного логина и/или пароля	Выдача предупреждения	100	0	100
2	Ввод верного логина и/или пароля	Переход к пунктам меню	100	0	100
3	Просмотр пунктов меню в соответствии с ролью пользователя	Отображение пунктов меню в соответствии с ролью пользователя	100	0	100
4	Ввод данных в ИС в соответствии с ролью пользователя	Принятые данные в базу данных системы	100	0	100
5	Запрос PDF дневника учета рабочего времени библиотечарей	Отображение PDF дневника учета рабочего времени библиотечарей	100	0	100

Работоспособность функций в процентах отображена на рисунке 19.

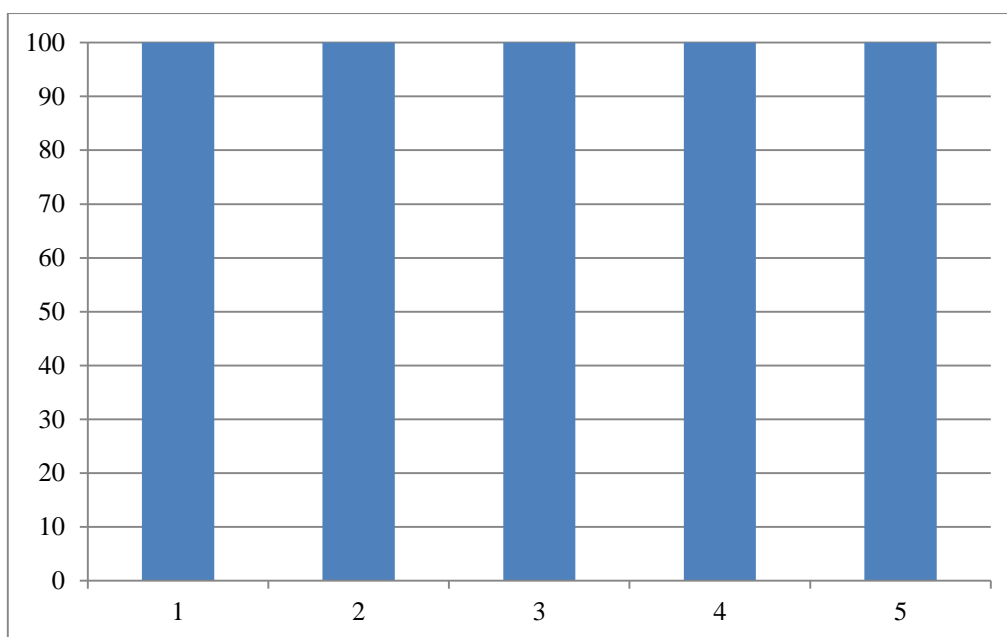


Рисунок 19 – График работоспособности функций в процентах

На рисунке 19 слева изображена шкала процентов, снизу – номер действия.

Таким образом, тестирование разработанной системы показало достигнутые результаты. Требования заказчика по разработке программы удовлетворены.

Выводы по главе 3

В ходе работы над третьей главой было проведено физическое проектирование и реализация информационной системы учета работы библиотекарей.

Основные результаты:

- изучены варианты архитектуры АИС, из которых выбрана трехзвенная архитектура «клиент-сервер» для реализации системы;
- в качестве среды разработки приложения выбрана интегрированная среда программирования Delphi 10;
- в качестве СУБД выбрана Microsoft SQL Server;

- при помощи Case-средств разработана физическая модель данных АИС;
- разработаны программные модули и описан их функционал;
- проведено тестирование разработанного приложения автоматизированным и ручным способом.

По результатам работы сделан вывод о том, что физическое проектирование системы невозможно без предварительного анализа предметной области и логического проектирования. Благодаря работе, описанной в первой и второй главах, стало возможным сделать физическое проектирование системы.

Благодаря проделанной работе разработка информационной системы учета работы библиотекарей прошла успешно.

Заключение

Переход от бумажных технологий к информационным набирает всё большие обороты. В настоящее время изобретено множество различных информационных систем и технологий, с помощью которых можно автоматизировать работу.

Многие годы в библиотеке Голышмановского городского округа наблюдались сложности с получением отчетов. Каждый год количество требуемых отчетов увеличивается. Библиотечным работникам трудно вручную составлять отчеты, а руководству библиотеки оперативно получать результаты работы рабочего времени библиотекарей. Для автоматизации работы потребовалось создать информационную систему.

В целях накопления знаний о предметной области были задействованы информационные ресурсы областной научной библиотеки Тюменской области. С помощью специальных консультантов областной библиотеки была подобрана тематическая литература.

Обследование предметной области произведено путем интервьюирования сотрудников, изучения внутренних документов предприятия. Результаты изображены в нотации DFD и IDEF0. При интервьюировании сотрудников были выявлены процессы их работы, разработана модель организационной структуры предприятия. В ходе обследования предметной области были разработаны модели «Как есть», а также «Как должно быть», которые наглядно показывают текущую и желательную модель бизнес-процессов. Проанализированы похожие разработки на рынке информационных систем; обоснована необходимость в создании новой информационной системы; сформулированы требования к разрабатываемой информационной системе.

На этапе логического проектирования для наглядной визуализации будущей системы построены диаграммы унифицированного языка

моделирования UML (диаграмма классов и диаграмма методов). В качестве методологии проектирования базы данных выбран метод «Сущность-связь».

Физическое проектирование информационной системы сопровождалось выбором СУБД Microsoft SQL, средой программирования Delphi 10, средством моделирования физической базы данных Toad Data Modeler. Связка этого программного обеспечения гарантирует множество функций, поэтому данные компоненты были выбраны для реализации информационной системы учета рабочего времени библиотекарей. Разработка модулей приложения прошла в штатном режиме в соответствии с поставленными задачами.

Разработанная система протестирована автоматизированным способом (компонентом Delphi DBUnit), а также ручным способом (сотрудниками библиотеки). Тестирование показало необходимый уровень функциональности приложения.

Благодаря возможностям готовой информационной системы учета рабочего времени библиотекарей все участники рабочего процесса могут прозрачно контролировать результат своей деятельности и представлять его проверяющим органам.

При хорошей эффективности системы, в будущем она планирует расширяться на уровень межбиблиотечного взаимодействия. При подготовке данной работы разработкой заинтересовались технические специалисты библиотек двух соседних муниципальных районов, так как испытывают такие же проблемы. На сегодня ведутся проектные работы по организации защищенной частной сети VPN, в которой разработанная система будет безопасно передавать данные между библиотеками.

Список используемой литературы

Научная и методическая литература

1. Барбаков, О. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / О. М. Барбаков, А. С. Еропкина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский индустриальный университет. – Тюмень : ТИУ, 2018. – 240 с. : ил. – Текст : непосредственный.
2. Бочкова, Е. В. Автоматизация системы контроля учета времени сотрудников на примере торговой компании / Е. В. Бочкова, Е. А. Авдеева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 11-3(50). – С. 115-119. – Текст : непосредственный.
3. Вардашкин, А. А. Технологии анализа и моделирования бизнес-процессов / А. А. Вардашкин // Научный аспект. – 2020. – Т. 14. – № 2. – С. 1837-1842. – Текст : непосредственный.
4. Воройский, Ф. С. Основы проектирования автоматизированных библиотечно-информационных систем / Ф. С. Воройский. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 456 с. – Текст : непосредственный.
5. Гринченко, Н. Н. Базы данных. Разработка клиентских приложений на платформе .Net : учебник / Н. Н. Гринченко, А. Ю. Громов, А. В. Благодаров. – Москва : КУРС, 2018. – 286, [1] с. : ил. – Текст : непосредственный.
6. Колкова, Н. И. Проектирование автоматизированных библиотечно-информационных систем : учебник для студентов направления подготовки «Библиотечно-информационная деятельность», профиля подготовки «Технология автоматизированных библиотечно-информационных систем» / Н. И. Колкова, И. Л. Скипор. – Кемерово : КемГИК, 2020. – 380, [1] с. : табл. – Текст : непосредственный.

7. Мамышев, Р. Э. Способы автоматизации библиотечных систем / Р. Э. Мамышев. – Текст : непосредственный // Modern Science. – 2020. – № 12-3. – С. 286-290.

8. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. – Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. – 158, [1] с. : ил. – Текст : непосредственный.

9. Мартишин, С. А. Базы данных. Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MONGODB и HDFS с использованием NODE.JS, EXPRESS.JS, APACHE SPARK и SCALA : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 234 с. – Текст : непосредственный.

10. Осипов, Д. Л. Технологии проектирования баз данных / Д. Л. Осипов – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 497 с. : ил., портр., табл. – Текст : непосредственный.

11. Остроух, А. В. Теория проектирования распределенных информационных систем : монография / А. В. Остроух, А. В. Помазанов. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. – 92 с. : ил., портр. – Текст : непосредственный.

12. Попов, В. О. Методы анализа бизнес-процессов предприятия и разработки структуры информационной системы / В. О. Попов. – Текст : непосредственный // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 7-1(63). – С. 94-97.

13. Применение информационных систем для учета и анализа данных о сотрудниках / А. Д. Носова, Т. Т. Газизов, А. Н. Стась, П. А. Шелупанова. – Текст : непосредственный // Доклады Томского государственного

университета систем управления и радиоэлектроники. – 2020. – Т. 23. – № 4. – С. 85-90.

14. Сибаров, К. Д. Разработка элементов автоматизированной информационной системы учета рабочего времени преподавателя / К. Д. Сибаров, Р. Е. Стахно, Н. А. Яковлева. – Текст : непосредственный // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. – 2020. – Т. 6. – № 1(5). – С. 53-60.

15. Сысо, Т. Н. Анализ и оптимизация бизнес-процессов на предприятии / Т. Н. Сысо. – Текст : непосредственный // Двадцать шестые апрельские экономические чтения : материалы всероссийской научно-практической конференции, Омск, 14 апреля 2020 года. – Омск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Омский филиал, 2020. – С. 245-249.

16. Тарасов, С. В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри / Сергей Тарасов. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. – 319 с. : ил., табл. – Текст : непосредственный.

17. Файзрахманов, Р. И. Прототип информационно системы управления процессом разработки программного обеспечения / Р. И. Файзрахманов, К. Э. Файзрахманова. – Текст : непосредственный // Научно-практические исследования. – 2020. – № 4-4(27). – С. 156-162.

18. Федорова, Ю. А. Обоснование разработки информационной системы по учету рабочего времени сотрудников / Ю. А. Федорова, Т. А. Крамаренко. – Текст : непосредственный // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты : Сборник материалов I всероссийской студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 21–25 января 2019 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 355-357.

19. Федорова, Ю. А. Функциональное моделирование информационной системы учета рабочего времени сотрудников / Ю. А. Федорова, Т. А.

Крамаренко. – Текст : непосредственный // Colloquium-journal. – 2019. – № 14-6(38). – С. 79-82.

20. Хомоненко, А. Д. Самоучитель Delphi : самоучитель / А. Д. Хомоненко, В. Э. Гофман. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. – 576 с. : ил. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – Текст : непосредственный.

Электронные ресурсы

21. Косолапова, Е. А. Сбалансированная система показателей как инструмент управления информационно-библиотечной деятельностью : специальность 05.25.03 «Библиотековедение, библиографоведение и книговедение» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Косолапова Евгения Александровна ; Казанский государственный институт культуры. – Казань, 2019. – 267 с. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010168539/ (дата обращения: 08.06.2021). – Текст: электронный.

22. Носачевский, К. А. Совершенствование процессов управленческого контроля в системе менеджмента предприятий с государственным участием : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (менеджмент)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Носачевский Константин Александрович; ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет». – Курск, 2020. – 188 с. : ил. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010246444/ (дата обращения: 08.06.2021). – Текст: электронный.

23. Цымблер, М. Л. Интеллектуальный анализ данных в СУБД : специальность 05.13.11 «математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» : диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук / Цымблер Михаил Леонидович; Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет). – Челябинск, 2019. – 260 с. – URL:

https://viewer.rusneb.ru/ru/000199_000009_010173722?page=1&rotate=0&theme=white (дата обращения: 08.06.2021). – Текст: электронный.

Литература на иностранном языке

24. Burke, John. Neal-Schuman library technology companion : a basic guide for library staff / John Burke. – 6th ed. - Chicago, Ill. : ALA Neal-Schuman, 2020. – XIII, 192 p.

25. Eren C. CS 331-001: Database System Design and Management. – 2020. – URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/311756418> (дата обращения: 08.06.2021). – Текст: электронный.

26. Hess J. F. et al. Library preparation for next generation sequencing: a review of automation strategies. – Текст: электронный // Biotechnology advances. – 2020. – Т. 41. – P. 107537. – URL: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0734975020300343?token=001AF203A2DF23FFCCC6313C9A15C1D8D0C14B095DC0AD1F5F649CA6BE2A977471CA7599A2B378901F0A82916927DEC7&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210808121756> (дата обращения: 08.06.2021).

27. Makhmudov, S. Ways to effectively use of modern information systems and information technologies in corporate governance. – Текст: электронный // Архив научных исследований. – 2021. – v. 1, n. 4. – p. 35-39.

28. McAllister, Courtney. Change management for library technologists : a LITA guide / Courtney McAllister. – Lanham [etc.] : Rowman & Littlefield, cop. 2019. – 114 с. – Текст: непосредственный.

29. Stair R., Reynolds G. Principles of information systems. – Cengage Learning, 2020. – URL: https://drive.uqu.edu.sa/_/fbshareef/files/principles%20of%20information%20systems%209th%20-stair,%20reynolds.pdf (дата обращения: 08.06.2021). – Текст: электронный.

Приложение А

Диаграмма IDEF0 главного бизнес-процесса подразделения «Обслуживание читателя»



Рисунок А.1 – Диаграмма IDEF0 главного бизнес-процесса подразделения «Обслуживание читателя»

Приложение Б

IDEF0-декомпозиция основного бизнес-процесса

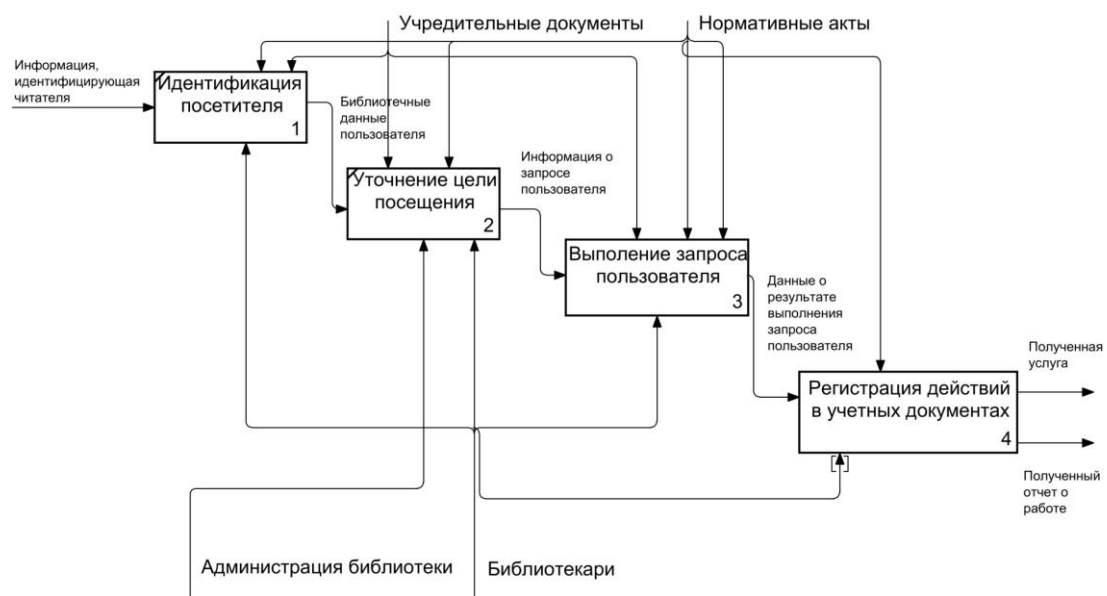


Рисунок Б.1 – IDEF0-декомпозиция основного бизнес-процесса

Приложение В

DFD-диаграмма основного процесса



Рисунок В.1 – DFD-диаграмма основного процесса

Приложение Г

IDEF0 диаграмма «Как должно быть» основного бизнес-процесса



Рисунок Г.1 – IDEF0 диаграмма «Как должно быть» основного бизнес-процесса

Приложение Д

«Как должно быть». IDEF0 декомпозиция основного бизнес-процесса

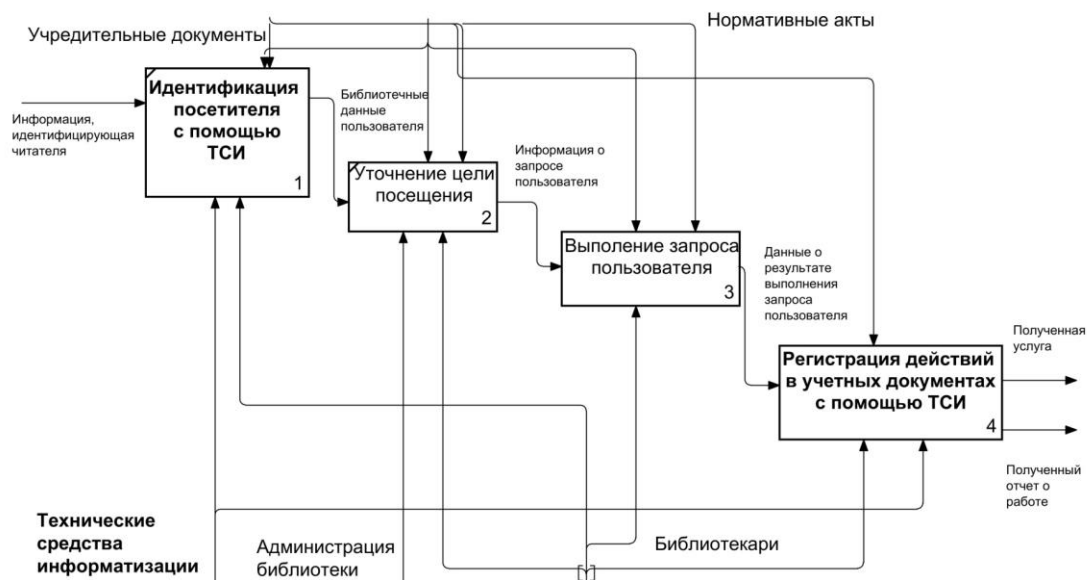


Рисунок Д.1 – «Как должно быть». IDEF0 декомпозиция основного бизнес-процесса

Приложение Е

DFD диаграмма основного бизнес-процесса «Как должно быть»

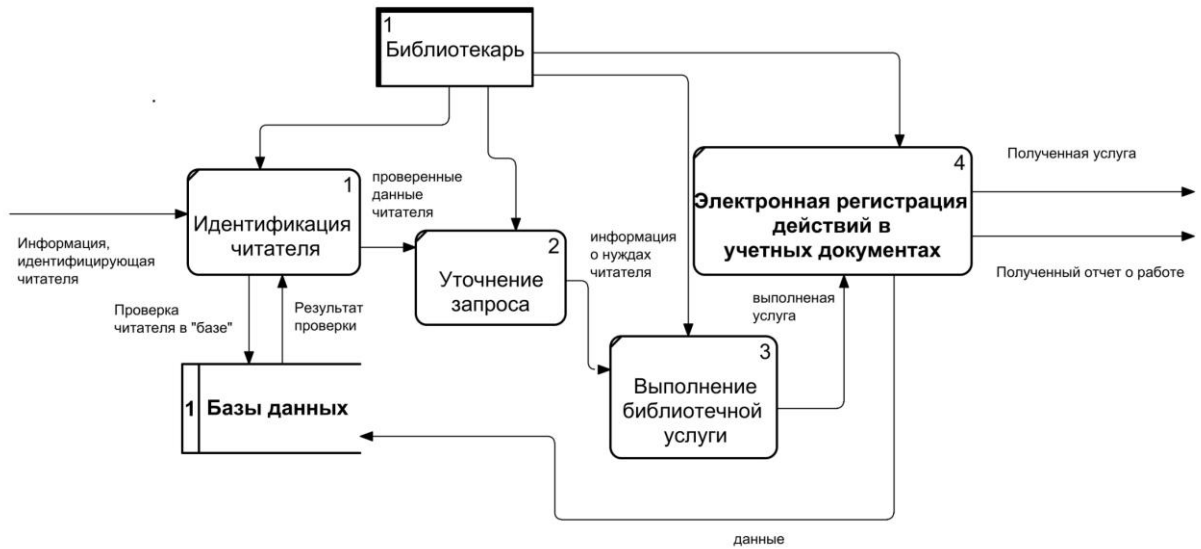


Рисунок Е.1 – DFD диаграмма основного бизнес-процесса «Как должно быть»

Приложение Ж
Диаграммы ER-экземпляров

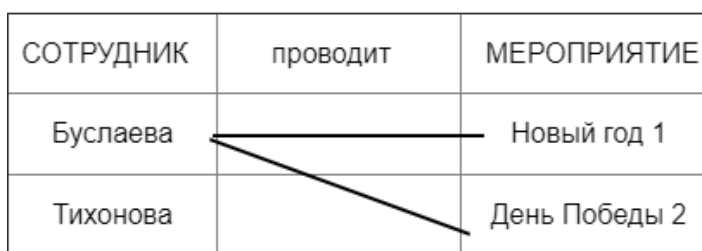


Рисунок Ж.1 – Диаграмма ER экземпляров «Сотрудник проводит мероприятие»



Рисунок Ж.2 – Диаграмма ER экземпляров «Сотрудник регистрирует посещение»



Рисунок Ж.3 – Диаграмма ER экземпляров «Сотрудник осуществляет книговыдачу»

Продолжение приложения Ж

СОТРУДНИК	имеет	РОЛЬ
Буслаева	—	библиотекарь
Тихонова	—	заведующий

Рисунок Ж.4 – Диаграмма ER экземпляров «Сотрудник имеет роль»

СОТРУДНИК	имеет	ОТДЕЛ
Буслаева	—	АДБ
Тихонова	—	АЦБ

Рисунок Ж.5 – Диаграмма ER экземпляров «Сотрудник имеет отдел»

Приложение И
Состав таблиц, атрибутов и связей базы данных

Таблица И.1 – Таблицы базы данных АИС

Имя таблицы	Первичный ключ	Количество атрибутов
Department	Id_department	3
Events	Id_events	8
Give_books	Id_give_books	10
New_readers	Id_readers	6
Reference	Id_reference	6
Role	Id_role	3
Visits	Id_record_visit	7
Work_day	id_recording	4
Worker	Id_worker	6

Таблица И.2 – Ключи базы данных

Тип ключа	Полное имя	Таблица
АК	id_department	Department
ПК	PK_<% OwnerName%>	Events
ПК	PK_<% OwnerName%>	Give_books
ПК	PK_<% OwnerName%>	New_readers
ПК	PK_<% OwnerName%>	Reference
АК	id_role	Role
ПК	PK_<% OwnerName%>	Role
ПК	PK_<% OwnerName%>	Visits
ПК	PK_<% OwnerName%>	Work_day
ПК	PK_<% OwnerName%>	Worker

Продолжение приложения И

Таблица И.3 – Связи между сущностями

Родительская сущность	Дочерняя сущность	Тип связи
Department	Give_books	1:N
Department	Worker	1:N
Role	Worker	1:N
Department	Reference	1:N
Department	New_readers	1:N
Worker	Events	1:N
Worker	Work_day	1:N
Worker	Give_books	1:N
Department	Visits	1:N

Приложение К
SQL код создания таблиц

Листинг К.1 – SQL код создания таблиц

```
CREATE TABLE "Worker"(  
  "Id_worker" Integer NOT NULL,  
  "Id_role" Char(20 ),  
  "id_department" Integer,  
  "Full_Name" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Login" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Password" Char(20 ) NOT NULL  
)  
  
CREATE TABLE "Role"(  
  "Id_role" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Name_role" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Specification_role" Char(20 ) NOT NULL  
)  
  
CREATE TABLE "Department"(  
  "id_department" Integer NOT NULL,  
  "Name_department" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Specification_department" Char(20 ) NOT NULL  
)  
  
CREATE TABLE "Events"(  
  "Id_events" Integer NOT NULL,  
  "Id_worker" Integer,  
  "Date_event" Date NOT NULL,  
  "Name_events" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Count_guests" Integer NOT NULL,  
  "Location" Char(20 ) NOT NULL,  
  "Manager_mark" Char(20 ),  
  "Director_mark" Char(20 )  
)  
CREATE TABLE "Work_day"(  
  "id_recording" Integer NOT NULL,  
  "Id_worker" Integer,  
  "Reporting date" Date NOT NULL,  
  "Count_day" Integer NOT NULL  
)
```

Продолжение листинга К.1

```
CREATE TABLE "Visits"(  
  "Id_record_visit" Char(20 ) NOT NULL,  
  "id_department" Integer,  
  "Date_visit" Date NOT NULL,  
  "Count_visits_book" Integer NOT NULL,  
  "Count_visit_events" Integer NOT NULL,  
  "Manager_mark" Char(20 ),  
  "Director_mark" Char(20 )  
)
```

```
CREATE TABLE "Give_books"(  
  "Id_give_books" Integer NOT NULL,  
  "Id_worker" Integer,  
  "id_department" Integer,  
  "Date_give" Date NOT NULL,  
  "count_give_books" Char(20 ),  
  "count_KN1" Integer,  
  "count_KN2" Integer,  
  "count_KN1" Integer,  
  "Manager_mark" Char(20 ),  
  "Director_mark" Char(20 )  
)
```

```
CREATE TABLE "Reference"(  
  "Id_reference" Char(20 ) NOT NULL,  
  "id_department" Integer,  
  "Date_reference" Date NOT NULL,  
  "Count_SP1" Integer,  
  "Count_SP2" Integer,  
  "Count_SP3" Integer
```

```
CREATE TABLE "New_readers"(  
  "id_readers" Integer NOT NULL,  
  "id_department" Integer,  
  "Date_readers" Date NOT NULL,  
  "Count_K1" Integer,  
  "Count_K2" Integer,  
  "Count_K3" Integer  
)
```

Приложение Л

Программный код кнопки «Войти»

Листинг Л.1 – Программный код кнопки «Войти»

```
procedure TAppid1.Imagenumber2Click(Sender: TObject);
begin
if editnumber1.Text = " then
labelnumber1.Caption := 'Введите логин'
else
begin
if editnumber2.Text = "
then
labelnumber1.Caption := 'Введите пароль'
else
begin
adoquerynumber1.Active:= false;
adoquerynumber1.SQL.Clear;
adoquerynumber1.SQL.Text :='select*from
Worker where Login =' +CHAR(39)+editnumber1.text+CHAR(39);
adoquerynumber1.Active:= true;
ifdbeditnumber2.Text = edit2.Text
then
begin
Appid2.Edinumbert1.Text := dbeditnumber3.Text;
Appid2.Editnumber2.Text := dbeditnumber4.Text;
Appid2.Editnumber3.Text := dbeditnumber5.Text;
Appid2.Editnumber4.Text := dbeditnumber6.Text;
Appid.Visible := false;
Appid.Visible := true;
Appid2.Buttonnumber1.Click;
end
else
labelnumber1.Caption := 'Логин или пароль неверный!';
end;
end;
end;
end.
```

Приложение М

Схема взаимосвязи модулей приложения

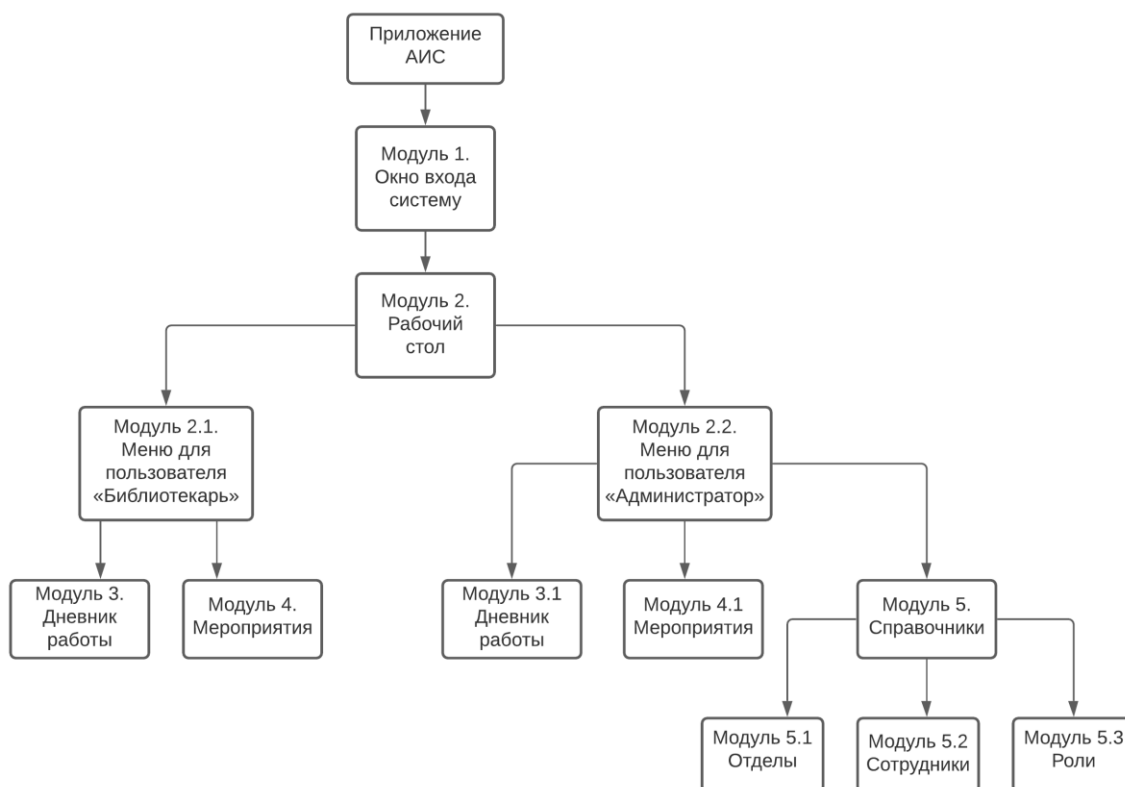


Рисунок М.1 – Схема взаимосвязи модулей приложения

Приложение Н

Страница электронного дневника учета рабочего времени библиотекарей

ТАБЕЛЬ N _____

УЧЕТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Учреждение МАУ "Голышмановская ЦБС"
Отдел обслуживания
за август 2021 г.

Фамилия, имя отчество	Должность профессия;	Числа месяца																															Всего часов за месяц	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
		Количество часов																																
Бровина Елена Александровна	ведущий библиотекарь	7	7	7	7	7	7	0	0	7	0	7	7	7	0	0	7	7	7	0	0	7	7	0	0	7	7	7	0	0	7	0	7	140
Буслаева Галина Сергеевна	библиотекарь отдела обслуживания	7	7	0	7	7	0	0	7	0	7	7	7	0	0	7	0	7	7	7	0	0	7	7	0	7	7	7	0	0	7	7	133	
Исмакова Светлана Викторовна	библиотекарь отдела обслуживания	7	7	7	7	7	7	0	0	7	0	7	7	7	0	0	7	7	7	0	0	7	7	0	7	0	7	7	7	0	0	7	7	140

Ответственный за таблицу: Ведущий методист Плешкунова Л.М.
(подпись) (расшифровка подписи)

Отметка руководителя о принятии настоящего табеля
Руководитель директор Е.В. Безрученко
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

"__" _____ 20__ г.

Согласовано: _____ / _____
Гл. бухгалтер Долгополова Н.В.

Рисунок Н.1 – Страница электронного дневника учета рабочего
времени библиотекарей