**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАЛУЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**им. К. Э. ЦИОЛКОВСКОГО»**

Физико-технологический институт

Кафедра информатики и информационных технологий

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

*ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА*

по дисциплине «Проектирование информационных систем»

на тему: “Проектирование системы управления информационно-библиотечной деятельностью”

студента 4 курса очной формы обучения

**Лобанова Кирилла Александровича**

научный руководитель

Виноградская М.Ю.

**г. Калуга, 2020 г.**

Введение 3

Глава 1. Основы проектирования и разработки приложения 5

1.1 Основные понятия и теоретические основы разработки5

1.2 Назначения и область применения разработки 9

1.3 Анализ существующих разработок 12

Глава 2. Проектирование информационно-библиотечной системы “Libra”

2.1 Выбор методов и средств проектирования приложения, установление требований к проектируемому приложению 12

2.2 Проектирование модели и архитектуры построения приложения 12

2.3 Проектирование модели данных и базы данных приложения 12

2.4 Проектирование пользовательского интерфейса 12

Глава 3. Программная реализация генератора электронного документооборота «EDOCript» 13

3.1 Обоснование выбора состава программных средств реализации 13

3.2 Описание пользовательского интерфейса и инструкций пользователю 13

3.3 Руководство разработчика 13

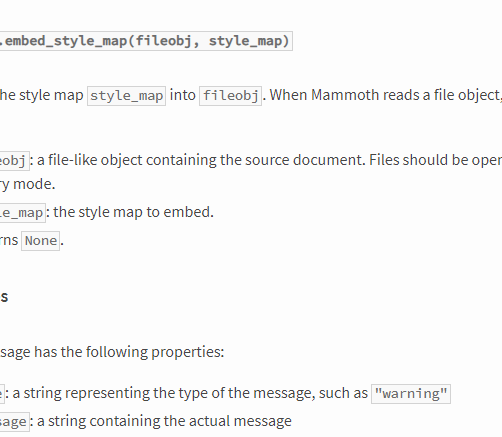
Заключение 13

Список использованных источников 13

ПРИЛОЖЕНИЕ А

# Введение

Развитие современной деятельности библиотек неразделимо с внедрением передовых технологических процессов с целью обеспечить читателям наиболее качественное обслуживание. Внедрение АБИС – это не только тенденция текущего времени, но и хороший базис для увеличения уровня производительности и качества труда библиотечных сотрудников. Автоматизация является также эффективным способом обеспечить читателей необходимой информацией и данными.



В нынешних сложных социальных и экономических условиях библиотека востребуется как организация, которая свободно допускает пользователей к своим информационным ресурсам, и, соответственно, выступает одним из важнейших социокультурных факторов преодоления кризиса современной российской действительности. Из этого следует, что концепция управления информационно-библиотечной деятельностью основывается на стремлении решить ключевую задачу: балансе сохранения библиотеки, а, в частности, АБИС, в качестве социального института, выполняющего важную роль адаптационного центра для многих слоев современного населения, и обеспечения становления современной библиотечной информационной системы, имеющей способность адаптации к сложной, динамически изменяющейся внешней среде.

В настоящее время ситуация с библиотечными учреждениями несколько неоднозначна. Библиотечное дело стабильно функционирует в измененной прогрессом среде, но при современных темпах развития общества сложившийся теорико-методологический фундамент построения отношений “библиотека-читатель” в наше время является, скорее, сдерживающим фактором, который наиболее современные библиотеки отбрасывают, покоряясь течению прогресса.

В подобных условиях системная методология приобретает особое значение, так как сложившиеся проблемы современных организаций и информационных систем в динамической внешней среде носят характер повторяющейся системы, поскольку данные организации тесно взаимосвязаны с остальными, как информационно, так и совпадающими целями и методологией избавления от вышеупомянутых проблем. Решение же данных проблем требует смены сложившихся монументальных постулатов, изменения принятой парадигмы.

Господствовавшая в течение многих лет до текущего момента парадигма включала в себя множество концептуальных идей, но ее основные положения сводились к этому: общество являет собой механическую, неохотно поддающуюся для изменения систему, которая построена из элементарных блоков; жизнь в данном обществе представляет собой непрерывную борьбу за существование в нем, а непрекращающийся прогресс происходит из-за постоянного технологического и экономического роста.

Последние же десятилетия продемонстрировали, что перечисленные выше положения не только не универсальны, но и нуждаются в глобальном пересмотре и изменениях. На данных момент мир чаще всего воспринимается как живая развивающаяся система. Принятое ранее восприятие общества и организаций в нем подверглось изменениям. Именно новая, главенствующая тенденция, названная «целостным, или системным, мышлением», ныне развивается в науке и менеджменте.

Основу старой парадигмы составляла концепция разделения целого, в которой говорится, что для понимания динамики поведения любой системы достаточно определить и изучить общие свойства ее частей. Данная концепция базируется на распространенном в представлениях, принимаемых во времена господствования предыдущей парадигмы, постулате аддитивности, гласящем: система производит реакцию на стимулы, принимаемые извне, таким образом, что воздействовавшие результаты можно суммировать, и получаемый итог образуется в виде сложения частностей. К примеру, полученный итог развития информационно-библиотечных систем в данный момент складывается, исходя из вкладов всех участвующих систем, таких как общее число доменов, наличие и наполненность различных баз данных, охват читателей, количество постоянной аудитории, величина читательского фонда.

Данный постулат принимали практически все, так как подобное допущение дает возможность анализа явления общественной жизни, кажущихся массовыми явлений общественного строя, как в реальности, так и в Интернет-пространстве, простыми способами. Аддитивность означает соответствие требованиям закона больших чисел, что дает возможность применения постулата для моделинга и описания функционального наполнения библиотек и АБИС, разбирая по функциям грамотно разработанные модели данных. Данный постулат нередко в менее явном виде появлялся в теоретических исследованиях библиотековедов, выводивших закономерности и правила управления информационно-библиотечной деятельностью.

При этом является интуитивно понятным, гласящий, что процесс декомпозиции крупных систем неизбежно влечет за собой нарушение связей, которые характеризуют утверждение, что библиотечное дело не может быть окончательно сведено к простейшей сумме подсистем. В современного характера статьях выводится новый постулат системную целостность – как горизонтальных, так и перекрестных. Декомпозиция не может являться основным инструментом изучения системы, поскольку на каждом более глубоком уровне изучения ухудшается итоговое обзорное качество как результат эффективного действия подсистем между собой. Величина данного эффекта зависит от времени исследования, в общем и целом она практически не подлежит формализации. Исследование данного эффекта представляет интерес для руководящего состава.

Неаддитивность в крупных системах, таким образом, дает характеристику возникновению нового качества как результату интеграции целого, объединяя в общую информационную систему различные элементы, их связи и их действие друг на друга. Отмечается, что в хорошо организованной, следующей правилам целостности системе целое всегда превышает сумму его взаимодействующих частей, а в не имеющей грамотной организации, разобщенной системе целое обычно выходит меньше данной суммы.

Следовательно, в соответствии с постулатами новой принятой парадигмы качество работы отдельных элементов системы подвергается оценке на основе динамической работы системы в целом. В данном случае фокус можно перенести с элементарных блоков на фундаментальные, принятые для построения АБИС принципы организации.

Структура организации библиотеки, в том числе, электронной, должна соответствовать текущим положениям действующего российского законодательства (Закон «О библиотечном деле»), международным нормам построения библиотечных учреждений, закрепленным в "Манифесте ЮНЕСКО для публичных библиотек" и текущим нуждам населения в библиографическом обслуживании предполагаемого уровня..

Согласно условиям организационной структуры информационно-библиотечных учреждений провайдерами услуг информационного характера (таких как предоставление баз данных книг, статей, et cetera) могут являться, при необходимости, библиотечные методические центры, которые получают пакет функций сервисных провайдеров, а так же получают возможность координации систем внутри сетевой информационной инфраструктуры. Согласно специфике своих методологических функциональных возможностей, они предоставляют услуги информационного и координационного центра для специализированных библиотечных сервисов, оказывая необходимую помощь всем членам информационной сети, имеющим статус ассоциированных(зарегистрированных) членов информационной системы и являющимся производителями подобного плана ресурсов.

Таким образом, автоматизированная информационно-библиотечная система, рассматриваемая в качестве активной рабочей системы в новой парадигме, представляет собой интегрированную связанную внутренними процессами целостность, свойства и функции которой не могут быть сведены к анализу свойств составляющих подсистем (пользователям, документам, базам данных, структуре сайта, связям систем, кадровой структуре). Любая из представляемых подсистем в АБИС являет собой пример целостной структры, специфика и функциональный состав которой проходит формирование в результате взаимообразующего действия и структурных связей между данной и прочими составляющими. Системные взаимосвязи взаимно разрушаются при расчленении (физическом или теоретическом) на отдельные подэлементы.

**Глава 1. Основы проектирования и разработки информационно-библиотечной системы**

**1.1 Основные понятия и теоретические основы разработки информационных систем**

Список используемых в работе сокращений:

БД – база данных

ИС – информационная система

АБИС – автоматизированная библиотечная информационная система

АИС - автоматизированная информационная система

СУБД – система управления базами данных

ПО – программное обеспечение

Автоматизированная информационная система (АИС)–

1. В прямом значении термина: является комплексно организованным и скомпонованным программными, техническими, информационными и организационно-технологическими средствами комплексом данных, предназначенным для хранения, передачи и распространения собранной в нем информации, а также выполнения связанных с данными функциями задач.

2. В расширенном значении термина: является комплексно организованным и скомпонованным программными, техническими, информационными и организационно-технологическими средствами комплексом данных, предназначенным для сбора, первичной обработки, хранения, поиска, вторичной обработки и выдачи данных в заранее заданной форме или виде для решения профессиональных задач разнородного характера, предоставленных пользователями системы. АИС являются следующей ступенью в развитии информационно-поисковых систем, обеспечивающих только функцию хранения и поиска информации.

От последних АИС отличаются: уровнем разнообразия; независимостью программ прикладного характера от организации физических баз данных; более развитым уровнем средств лингвистического, организационно-технологического, информационного обеспечения и др. В зависимости от характера поддерживаемых баз данных АИС могут подразделяться на документографические, фактографические, полнотекстовые и т.п. В зависимости от характеристики уровня и разнообразия решаемых задач АИС могут подразделяться на библиотечные, библиотечно-информационные или информационно-библиотечные, справочные и информационно-справочные, и т.п. Следует отметить, что широта класса различных АС, в сущности, являет собой раскрытие разновидности автоматизированных информационных систем, прошедших адаптацию для решения задач соответствующей функциональности и по необходимости дополненных необходимыми средствами программного или технического характера.

В АБИС обычно выделяются следующие группы функций:

• комплектация фондов и обмен данными с другими подобными системами;

• аналитико-библиографическая обработка литературы, ведение электронного каталога данных;

• обслуживание читателей (регистрация заказов, обеспечение выдачи литературы и т.д.);

• справочно-библиографическое обслуживание на основе каталога электронных данных;

• библиографическое и информационное обслуживание на основе использования баз данных;

• Автоматизированная подготовка изданий библиографического характера;

• функции управления (учет, контроль, статистика использования, кадры, бухгалтерия и т.д.).

АБИС могут быть реализованы в локальном (в виде desktop-приложения) и сетевом вариантах. Конфигурация сети, как и методология проектирования выбирается и проектируется в соответствии с поставленными задачами, характером и объемом функций.

В методологиях проектирования, основанных на непосредственном создании инфологической модели области применения, одной из основных задач является получение независимого от СУБД описания предметной области, моделируемой в итоге в базе данных. Система и методологии проектирования при этом должны иметь возможность поддерживать как получение от пользователей данных о свойствах и возможностях области применения, так и отображение этих данных в организованном виде в наборе предварительных описаний, составляющем собственно концептуальную модель предметной области.

Концептуальная модель включает в себя описание понятий области применения и протекающих в ней информационных процессов, и, следовательно, содержит всю необходимую для процесса проектирования АИБС информацию. Данной информации должно быть достаточно для принятия правильных решений при программной реализации задач и проектировании базы данных.

Но при этом не все понятия и операции, выделенные в описании информационных процессов ИС, должны в итоге моделироваться в БД системы. Ряд преобразований данных осуществляется во время процесса реализации приложений. К примеру, подобные преобразования могут быть выполнены задачами, обеспечивающими обработку информации специфического характера, предназначенной для оформления и формирования выходных отчетов. Исходя из этого, основной проблемой третьего этапа является принятие решения о том, какие из множества понятий концептуальной модели предметной области должны быть выделены в качестве моделируемых в БД объектов.

На протяжении первых трех этапах проводится не зависящий от программных средств технического и системного характера анализ целей и назначения информационной системы, а также производится моделирование основных информационных и технологических процессов ее функционирования. Полученный на данных этапах результаты имеют фундаментальный характер и не изменяются при дальнейшем развитии технической и программной базы ИС.

Четвертый этап проектирования АБИС предполагает начало разработки, исходя из выбранных программных средств и компонентов, а так же полученных в ходе первых трех этапов результатов анализа системы.

**1.2 Назначение и область применения разработки**

Разрабатываемая АБИС применяется получения информационной системы библиотеки, которая позволит выполнять процессы, происходящие в библиотеке, более эффективно, тратя на это меньшее количество ресурсов, также переводя часть действий работников учреждения в обслуживание ИС, что позволит экономить человекочасы, уменьшая количество выполняемой работы вкупе с увеличением ее качества. Также в текущее время информатизация охватывает все большую часть жизни пользователей. Читателям куда более удобно пользоваться электронной версией библиотеки, нежели использовать бумажные носители, использование которых влечет за собой проблемы с их возвратом, сохранением в надлежащем состоянии и хранением полученной бумажной информации. Текущий уровень прогресса предполагает более эффективный уровень хранения и обработки информации; особенно это связано с библиотечной деятельностью.

Развитие деятельности библиотечных учреждений не может быть разделено с внедряемыми в другие области подобного плана, занимающиеся хранением, обработкой и передачей информации, передовыми технологиями и процессами, поскольку одна из главных целей АБИС, подобных рассматриваемой - наиболее качественное обслуживание читателей. Автоматизация в библиотечных учреждениях определена текущим уровнем подребности общества в использовании средств технического характера для автоматического выполнения трудоемких либо излишне длительных при ручном выполнении механических процессов, связанных с функциями информационной системы, таким образом освобождая время сотрудника библиотеки. Данная экономия человекочасов позволяет операторам информационной системы оперативно обеспечивать её пользователей информацией достаточного уровня актуальности, отвечающей принципам нужности и достоверности. Библиотечное учреждение достаточного уровня обслуживания пользователей, отвечающее реалиям современного мира является сложнейшим механизмом, включающим в себя комплекс необходимых мероприятий, а также информационных, материально-технических и человеческих ресурсов, собранных в одном месте с сохранением необходимых связей с целью решения задач оперативного и высококачественного предоставления необходимой актуальной информации пользователям. АБИС является клиентоориентированной системой, что накладывает на список функций и имеющихся активов ИС определенный отпечаток. Система включает в себя обслуживающий её персонал, размещённую в фондах информацию, которая может храниться и использоваться как в самом библиотечном учреждении и принадлежащем ему электронном источнике - сайте, так и за её пределами в различных электронных источниках электронного характера, к примеру, согласно принципам построения АБИС сотрудничающие с библиотекой информационные системы подобного плана. При этом, обслуживание в библиотеке либо электронном источнике может выступать – и часто выступает - в роли системы поискового характера, использующей соответствующие технические и материальные средства. Внедрение АБИС – не только тенденция современного времени, навеянного современной принятой культурной парадигмой, но и хорошая информационная база для увеличения уровня производительности и качества труда сотрудников, эффективный способ своевременного обеспечения читателей необходимыми им данными и актуальной информацией.

Область применения разрабатываемой АБИС – любые библиотечные учреждения, как электронного характера, так и имеющие своё материальное воплощение и бумажные материалы.

Алгоритмы внесения бумажного материала позволяют перенести в электронный формат имеющийся текст без траты на его перебивание времени работников библиотеки, позволяя им более эффективно распределять свое рабочее время. Использование АБИС в библиотечном учреждении позволяет библиотеке сэкономить на множестве аспектов своей эксплуатации и работы с пользователями, улучшая свое функциональное наполнение. Использование современных вычислительных средств в библиотеках дает возможность значительно сократить время обслуживания клиентов, качественно улучшить предоставляемый сервис посредством преобразования и изменения части технологических процессов, а иногда и всех ключевых технологий. Автоматизация способствует ликвидации большинства операций с высоким показателем монотонности, уменьшить влияние человеческого фактора за счет исчезновения ошибок, неизбежно появляющихся при выполнении работы человеческими сущностями, по определению вносящими в рабочий процесс повышение уровня энтропии улучшает уровень каталогизации, таким образом повышая удобство и продуктивность работы персонала библиотеки, предоставляет пользователям библиотечного учреждения более современные способы для работы с предоставленной информацией. Процесс автоматизации достигается при помощи применения достижений научно-технического характера: созданием электронных каталогов и баз данных в библиотеках, грамотным их каталогизированием, а также путём обширного применения Интернет- сети, формируя предложение множества грамотно исполненных функций, необходимых для приема, обработки и передачи информации. Важно понимать, что значительная часть библиотечно-библиографических процессов может быть автоматизирована. Стоит отметить, что средства автоматизации дают возможность выполнения сразу нескольких задач одновременно. Например, автоматизация комплектования базы данных позволяет в несколько раз сократить трату человекочасов на задачи подобного плана, сократив их до проверки работы и улучшение алгоритмизации, улучшить культуру сервиса в целом, сократить физические затраты на доставку книжного материала в библиотеку, сократить время ожидания книги пользователем, а также позволяет достичь высокого уровня оперативности исполнения работ. Достоинстваа и недостатки использования средств автоматизации послужили основанием для дальнейших действий по внедрению ИС библиотеки.

**1.3 Анализ существующих разработок**

Современные автоматизированные информационно-библиотечные системы позволяют использование новой технологической организации рабочего процесса библиотекаря, также упрощая обслуживание и регистрацию пользователей. Однако грамотно реализованная и выполненная автоматизированная информационно-библиотечная система до сих пор является системой продвинутой сложности, для полной реализации своих функциональных возможностей требующей совместного труда как и персонала обслуживания системы, так и системных аналитиков, системных и прикладных программистов.

При создании качественных программных продуктов для библиотечных учреждений принято исходить из следующих целей:

• АИБС должна охватывать наибольшее возможное количество рабочих информационных процессов библиотечных учреждений, обладать функционалом, отвечающим современным реалиям и предоставлять необходимый уровень доступа к библиотечным и иным информационным ресурсам рассматриваемого учреждения на оптимально возможном уровне;

• Эксплуатация АИБС должна повлечь за собой отвлечение обслуживающего персонала от деловых процедур рутинного характера, в особенности в части каталогизирования, сведя к максимально возможному минимуму тысячекратный процесс дублирования трудовых затрат за счет разумного, достигаемого программными методами разделения труда каталогизаторов и грамотного использования информационного продукта, его функционального наполнения и его результатов;

• Библиотечное учреждение, использующее АИБС должно стать необходимого уровня предоставленного качества информационным центром, который должен иметь возможность обеспечения целенаправленного обслуживания читательского массива, предоставляя каждому пользователю АИБС нужное ему количество релевантной информации максимально доступного качества, прошедшей механизм сортировки в максимально короткий момент;

• АИБС должна иметь возможность интегрировать с иными автоматизированными системами образовательных учреждений.

При условии следования данным целям разработки АБИС с высокой долей вероятности будет отвечать требованиям заказчика.

Далее будет проведен анализ существующих популярных АБИС, подходящих под заданные параметры, определены их достоинства и недостатки.

МЕГАПРО

Платформа: Windows Server 2008 и выше

Потребность к ресурсам клиента/сервера: средняя

Облачные технологии: поддерживаются

Имеет модульную структуру В системе реализована трехзвенная архитектура «тонкий клиент – сервер приложений – СУБД» на основе web-технологий. Может использоваться как в desktop, так и в web-вариантах.

Достоинства системы:

* Позволяет выполнить все основные задачи по учѐту и комплектованию библиотечных фондов;
* Понятный интерфейс пользователя;
* Широкий список возможностей системы;
* Высокое количество модулей для различных нужд.

Недостатки системы:

* Высокая стоимость;
* Зависимость от технологий Microsoft, т.к построена на производимых ими технологиях.

МАРК-SQL

Платформа: Windows Server 2008 и выше

Потребность к ресурсам клиента/сервера: высокая

Облачные технологии: поддерживаются

Имеет клиент-серверную архитектуру. Имеет модульную структуру. Модули: “Администратор”, “Комплектование”, “Каталогизатор”, “Абонемент”, “Поиск”.

Несмотря на модульную систему, достигает гибкости взаимодействия и настройки под конкретного пользователя за счет нескольких режимов настройки.

Достоинства системы:

* Позволяет выполнить все основные задачи по учѐту и комплектованию библиотечных фондов;
* Понятный интерфейс пользователя;
* Совместима с международными форматами представления библиографических данных.
* Не требует установки дополнительного ПО.

Недостатки системы:

* Высокие требования к ресурсам системы;
* Высокая стоимость.

OPAC-Global

Платформа: Windows Server 2008 и выше

Потребность к ресурсам клиента/сервера: средняя

Облачные технологии: поддерживаются

Система использует коммерческую СУБД ADABAS, модель данных которой соответствует стандарту RUSMARC, лежащему в основе логической структуры данных ИС. Система пользуется архитектурой «тонкий клиент». Работа не только читателя, но и библиотекаря ведется через браузер и не требует установки специального ПО на рабочем месте.

Достоинства системы:

* Низкие системные требования;
* Минимальная нагрузка на оперативную систему из – за особенностей архитектуры;
* Совместима с российским и международными форматами представления библиографических данных;
* Понятный интерфейс пользователя;
* Высокая функциональность системы.

Недостатки системы:

* Крайне высокая стоимость системы – одна из наиболее дорогих АБИС в ру-сегменте.

ИРБИС-64

Платформа: Windows 2000/XP и выше

Потребность к ресурсам клиента/сервера: низкая

Облачные технологии: не поддерживаются

Имеет клиент-серверную архитектуру. АБИС “Ирбис” достаточно популярны в России по причине своих низких требований и невысокой стоимости. Имеет модульную структуру. Модули базовой комплектации: «Комплектатор», «Каталогизатор», «Читатель», «Книговыдача», «Администратор», «Книгообеспеченность», «Корректор». Модули расширенной комплектации: «J-Ирбис», «ИРБИС64», «ИРБИС128».

Достоинства системы:

* Низкие системные требования;
* Слабая нагрузка на оперативную систему;
* Совместима с российским и международными форматами представления библиографических данных;
* Понятный интерфейс пользователя.

Недостатки системы:

* Отсутствие поддержки облачных технологий;
* Малая функциональность по сравнению с системами подобного типа;
* Высокая стоимость системы.

Каждая из представленных и проанализированных АБИС имеет свои особенности, достоинства и недостатки. Объединяет все системы один недостаток – высокая стоимость программного продукта. Различные по структуре и архитектуре, все ведущие используемые системы обладают достаточно высоким ценником. В конечном итоге каждая организация выбирает то или иное решение из множества различных по огромному числу факторов, функциональному и качественному наполнению АБИС, а плюсы и минусы их использования становятся очевидными после покупки. Но систем достаточно хорошего качества, не предполагающих столь высокого ценника за свой функционал, как конкуренты – достаточно мало, иорганизация подобной системы позволит ее владельцу занять пустующую нишу, становясь серьезным конкурентом основным используемым АБИС.

# Глава 2. Проектирование генератора электронного документооборота «EDOCript»

# 2.1 Выбор методов и средств проектирования приложения, установление требований к проектируемому приложению

Методология проектирования информационных систем того типа, к которым относятся АБИС, на основе концептуального моделирования предметной области — одна из наиболее используемых. Данная методология обычно представляет собой процесс создания системы, структура которого разбивается на данные шаги: анализ, проектирование, программирование, тестирование и внедрение.

При концептуальном моделировании предметной области и процессе применения данной технологии БД задачей первой важности является выявление связей информационного и динамического характера между объектами реального мира.

Информационная структура предметной области содержит все объекты и их функциональные связи, которые необходимы для построения информационной системы, а функциональная структура отвечает за определение того, каким образом данные объекты будут обработаны и использованы. Информационная и функциональная структуры, взятые совместно, берут на себя обеспечение полной спецификации проектируемой информационной системы.

Создание информационной системы на основе данной методологии предполагает четыре этапа проектирования:

• анализ и сбор потребностей информационного характера и системный анализ области применения;

• построение концептуальной модели ИС;

• создание концептуальной модели БД;

• разработку необходимой АИБС с помощью инструментов и средств проектирования выбранной СУБД.

Первый этап разработки - анализ требований - может определяться как этап, на котором следует максимально полно сформулировать задачи приложений. Именно здесь пользователи либо заказчики будущей АБИС должны сформулировать, а разработчики понять, чего ждут от системы, , какие у нее должны быть особенности, какие понятия нужно использовать в задачах, какие ситуации предметной области должны быть моделируемы в базе данных.

На первом этапе постановки задачи разработки АБИС “Libra” были сформулированы следущие первоначальные требования:

Назначение.

Система предназначена для того, чтобы упростить ведение

библиотечной деятельности персоналу, допущенному для оперирования АБИС,

организации возможности для администратора библиотеки вести учет литературы, учет

читателей и получить контроль над выдачей и возвратом литературы, а также возможности без потерь времени на оперирование над набором информации формировать отчёты.

Функциональные требования.

АБИС должна быть ориентирована на автономное функционирование в сфере библиотечного обслуживания пользователей. Система должна предоставлять следующие возможности:

* **Учёт литературы, в частности, хранение основной информации о литературе:**
* **наименование;**
* **издатель;**
* **автор;**
* **ББК;**
* **ISBN;**
* **количество страниц;**
* **год издания.**
* **учёт движения литературы (поступление, выдача, возврат);**
* **учёт абонентов;**
* **возможность формирования отчётов;**
* **возможность импорта списка литературы, сохранённого в формате .xls.**

Требования к надежности.

Система должна обеспечивать высокий уровень надежности в хранении и обработке информации. Это необходимое требование

для любой операции на каждой стадии функционирования ИС, важна не только безопасность информации, но и ее целостность,

правильная структура и грамотное распределение на носителях. Хотя ответственность за безопасность находится, в большей степени, на аппаратных средствах хранения информации, но сохранение ее целостности

приходится полностью на ИС. Следует устранить возможность

структурного повреждения данных, возникающую по причине человеческого фактора.

Требования к аппаратным средствам.

Требования к аппаратному обеспечению АБИС должны опираться на текущее состояние технической оснащенности библиотеки, ввиду чего системные требования не должны быть излишне высоки. Минимальные требования к компьютеру для работы с ИС **– Intel Pentium 1800 МГц, ПЗУ 400 Мбайт, ОЗУ 1Гб.**

**Требования к программной совместимости: возможность внедрения ИС**

**на компьютер с ОС Windows 7 и выше; возможность импорта списка**

**литературы, сохранённого в формате .xls. Система должна иметь перспективы развития – дополнение системы.**

Требования к программной документации.

Руководство пользователя должно описывать работу с графическим интерфейсом АБИС и отражать основные этапы работы с ним для решения отдельных типовых задач из общего функционала системы и отражения списка основных функций системы. Для реализации подобного руководство должно иметь хорошее наглядное представление **(скриншоты работы информационной системы).**

Требования к режимам работы.

Для грамотной работы и разделения набора функций системой должны поддерживаться два основных режима работы:

Пользовательский режим (режим, в котором пользователю доступен весь основной набор функций АБИС, но нет доступа к их изменению);

режим администратора (режим полных прав для редактирования и

настройки всех подсистем и объектов).

На основании полученных требований будет производиться дальнейшее

проектирование и реализация информационной системы.

На втором - третьем этапе разработчики системы должны определить свойства данных устойчивого характера и описать использующие данные информационно-технологические процессы, их связи между собой и характеристики. Иногда данную работу определяют как построение концептуальной модели предметной области, которая содержит описание понятий, но при этом не ориентирована ни на какую конкретную даталогическую модель базы данных.

Концептуальная модель предметной области ориентирована на восприятие создателями и пользователями, а не на обработку итоговых данных. Именно с помощью данной модели разработчики информационной системы формулируют для себя список информационных потребностей итоговых пользователей продукта.

На протяжении первых трех этапах проводится не зависящий от программных средств технического и системного характера анализ целей и назначения информационной системы, а также производится моделирование основных информационных и технологических процессов ее функционирования. Полученный на данных этапах результаты имеют фундаментальный характер и не изменяются при дальнейшем развитии технической и программной базы ИС.

# 2.2 Проектирование архитектуры построения приложения

По способу организации групповые и корпоративные информационные системы разделяются на следующие архитектуры:

* системы на основе файл—серверной архитектуры;
* системы на основе клиент-серверной архитектуры;
* системы на основе многоуровневой архитектуры;
* системы на основе облачного хранения и технологий.

Разграничение различных архитектур ИС и различия в их строении легко понять на примере функционального наполнения информационных систем, использующих их.

**3.1.2 Архитектура файл-сервер** Архитектура файл-сервер не имеет сетевого разделения компонентов диалога PS и PL и использует компьютер для функций отображения, что облегчает построение графического интерфейса. Файл-сервер только извлекает данные из файлов, так что дополнительные пользователи и приложения добавляют лишь незначительную нагрузку на центральный процессор. Каждый новый клиент добавляет вычислительную мощность к сети. Объектами разработки в файл-серверном приложении являются компоненты приложения, определяющие логику диалога PL, а также логику обработки BL и управления данными DL. Разработанное приложение реализуется либо в виде законченного загрузочного модуля, либо в виде специального кода для интерпретации. Однако такая архитектура имеет существенный недостаток: при выполнении некоторых запросов к базе данных клиенту могут передаваться большие объемы данных, загружая сеть и приводя к непредсказуемости времени реакции. Значительный сетевой трафик особенно сильно сказывается при организации удаленного доступа к базам данных на файл-сервере через низкоскоростные каналы связи. Одним из вариантов устранения данного недостатка является удаленное управление файл-серверным приложением в сети. При этом в локальной сети размещается сервер приложений, совмещенный с телекоммуникационным сервером (обычно называемым сервером доступа), в среде которого выполняются обычные файл-серверные приложения. Особенность состоит в том, что диалоговый ввод-вывод поступает от удаленных клиентов через телекоммуникации. Приложения не должны быть слишком сложными, иначе велика вероятность перегрузки сервера, или же нужна очень мощная платформа для сервера приложений. Одним из традиционных средств, на основе которых создаются файл-серверные системы, являются локальные СУБД. Однако такие системы, как правило, не отвечают требованиям обеспечения целостности данных (в частности, они не поддерживают транзакции). Поэтому при их использовании задача обеспечения целостности данных возлагается на программы клиентов, что приводит к усложнению клиентских приложений. Однако эти инструменты привлекают своей простотой, удобством использования и доступностью. Поэтому файл-серверные информационные системы до сих пор представляют интерес для малых рабочих групп и, более того, нередко используются в качестве информационных систем масштаба предприятия**. 3.1.3 Архитектура клиент-сервер** Архитектура клиент-сервер предназначена для разрешения проблем файл-серверных приложений путем разделения компонентов приложения и размещения их там, где они будут функционировать наиболее эффективно. Особенностью архитектуры клиент-сервер является использование выделенных серверов баз данных, понимающих запросы на языке структурированных запросов SQL (Structured Query Language) и выполняющих поиск, сортировку и агрегирование информации. Отличительная черта серверов БД - наличие справочника данных, в котором записана структура БД, ограничения целостности данных, форматы и даже серверные процедуры обработки данных по вызову или по событиям в программе. Объектами разработки в таких приложениях помимо диалога и логики обработки являются, прежде всего, реляционная модель данных и связанный с ней набор SQL-операторов для типовых запросов к базе данных. Большинство конфигураций клиент-сервер использует двухуровневую модель, в которой клиент обращается к услугам сервера. Предполагается, что диалоговые компоненты PS и PL размещаются на клиенте, что позволяет обеспечить графический интерфейс. Компоненты управления данными DS и FS размещаются на сервере, а диалог (PS, PL), логика BL и DL - на клиенте. Двухуровневое определение архитектуры клиент-сервер использует именно этот вариант: приложение работает у клиента, СУБД - на сервере (рис. 1.5). Поскольку эта схема предъявляет наименьшие требования к серверу, она обладает наименьшей масштабируемостью. Однако сложные приложения, вызывающие большое взаимодействие с БД, могут жестко загрузить как клиента, так и сеть. Результаты SQL-запроса должны вернуться клиенту для обработки, потому что там находится логика принятия решения. Такая схема приводит к дополнительному усложнению администрирования приложений, разбросанных по различным клиентским узлам. Рисунок 3.1 - Классический вариант клиент-серверной информационной системы Для сокращения нагрузки на сеть и упрощения администрирования приложений компонент BL можно разместить на сервере. При этом вся логика принятия решений оформляется в виде хранимых процедур и выполняется на сервере БД. Хранимая процедура - процедура с операторами SQL для доступа к БД, вызываемая по имени с передачей требуемых параметров и выполняемая на сервере БД. Хранимые процедуры могут компилироваться, что повышает скорость их выполнения и сокращает нагрузку на сервер. Хранимые процедуры уменьшают целостность приложений и БД, гарантируют актуальность коллективно используемых операций и вычислений. Уменьшается сопровождение таких процедур, а также безопасность (нет прямого доступа к данным). Следует помнить, что перегрузка хранимых процедур прикладной логикой может перегрузить сервер, что приведет к потере производительности. Эта проблема особенно актуальна при разработке крупных информационных систем, в которых к серверу может одновременно обращаться большое количество клиентов. Поэтому в большинстве случаев следует принимать компромиссные решения: часть логики приложения размещать на стороне сервера, часть - на стороне клиента. Такие клиент-серверные системы называются системами с разделенной логикой. Данная схема при удачном разделении логики позволяет получить более сбалансированную загрузку клиентов и сервера, но при этом затрудняется сопровождение приложений. Создание архитектуры клиент-сервер возможно и на основе многотерминальной системы. В этом случае в многозадачной среде сервера приложений выполняются программы пользователей, а клиентские узлы вырождены и представлены терминалами. Подобная схема информационной системы характерна для UNIX. **3.1.4 Многоуровневая архитектура** Многоуровневая архитектура стала развитием архитектуры клиент-сервер и в своей классической форме состоит из трех уровней: ·    нижний уровень представляет собой приложения клиентов, выделенные для выполнения функций и логики представлений PS и PL и имеющие программный интерфейс для вызова приложения на среднем уровне; ·              средний уровень представляет собой сервер приложений, на котором выполняется прикладная логика BL и с которого логика обработки данных DL вызывает операции с базой данных DS; ·              верхний уровень представляет собой удаленный специализированный сервер базы данных, выделенный для услуг обработки данных DS и файловых операций FS (без риска использования хранимых процедур). Подобную концепцию обработки данных пропагандируют, в частности, фирмы Oracle, Sun, Inprise и др. Трехуровневая архитектура позволяет еще больше сбалансировать нагрузку на разные узлы и сеть, а также способствует специализации инструментов для разработки приложений и устраняет недостатки двухуровневой модели клиент-сервер. Централизация логики приложения упрощает администрирование и сопровождение. Четко разделяются платформы и инструменты для реализации интерфейса и прикладной логики, что позволяет с наибольшей отдачей реализовывать их специалистам узкого профиля. Наконец, изменения прикладной логики не затрагивают интерфейса, и наоборот. Но поскольку границы между компонентами PL, BL и DL размыты, прикладная логика может появиться на всех трех уровнях. Сервер приложений с помощью монитора транзакций обеспечивает интерфейс с клиентами и другими серверами, может управлять транзакциями и гарантировать целостность распределенной базы данных. Средства удаленного вызова процедур наиболее соответствуют идее распределенных вычислений: они обеспечивают из любого узла сети вызов прикладной процедуры, расположенной на другом узле, передачу параметров, удаленную обработку и возврат результатов. С ростом систем клиент-сервер необходимость трех уровней становится все более очевидной. Продукты для трехзвенной архитектуры, так называемые мониторы транзакций, являются относительно новыми. Эти инструменты в основном ориентированы на среду UNIX, однако прикладные серверы можно строить на базе Microsoft Windows NT с использованием вызова удаленных процедур для организации связи клиентов с сервером приложений. На практике в локальной сети могут использоваться смешанные архитектуры (двухуровневые и трехуровневые) с одним и тем же сервером базы данных. С учетом глобальных связей архитектура может иметь больше трех звеньев. В настоящее время появились новые инструментальные средства для гибкой сегментации приложений клиент-сервер по различным узлам сети. Таким образом, многоуровневая архитектура распределенных приложений позволяет повысить эффективность работы корпоративной информационной системы и оптимизировать распределение ее программно-аппаратных ресурсов. Но пока на российском рынке по-прежнему доминирует архитектура клиент-сервер.   **3.1.5 Архитектура на основе интернет/интранет технологий** Интернет/интранет-технологии. В развитии технологии Интернет/интранет основной акцент пока что делается на разработке инструментальных программных средств. В то же время наблюдается отсутствие развитых средств разработки приложений, работающих с базами данных. Компромиссным решением для создания удобных и простых в использовании и сопровождении информационных систем, эффективно работающих с базами данных, стало объединение Интернет/интранет-технологии с многоуровневой архитектурой. При этом структура информационного приложения приобретает следующий вид: браузер - сервер приложений - сервер баз данных - сервер динамических страниц - web-сервер. Благодаря интеграции Интернет/интранет-технологии и архитектуры клиент-сервер процесс внедрения и сопровождения корпоративной информационной системы существенно упрощается при сохранении достаточно высокой эффективности и простоты совместного использования информации.

**сравнение**  
Определим наиболее важные критерии для разрабатываемой ИС, по которым впоследствии произведем оценку представленных архитектур в таблицу 3.2. Для выявления подходящего средства разработки воспользуемся методом вариантных обоснований. Этот метод предназначен для выбора наилучшего варианта из нескольких предложенных и состоит из следующих этапов: · Определение критериев, по которым будет произведено сравнение и степени их важности. ·        Каждый вариант оценивается по определенному перечню критериев. Получается численное значение - оценка показателю качества по 5-ти бальной шкале. ·        Нахождение общего количества баллов для каждого из вариантов (можно учитывать важность критериев). ·        Наилучшим считается вариант, который набрал максимальное количество баллов. [12]. Таблица 3.2 - Сравнение архитектур. Вывод: В результате выполненного анализа архитектур выявили, наибольшее соответствие архитектуры на основе "интернет/интранет" для разрабатываемой ИС. Таким образом, для реализации ИС выбор архитектуры останавливаем на архитектуре основанной на интернет/интранет технологиях, так как в настоящее время данная архитектура получила признание и широкое распространение как способ организации приложений для рабочих групп и информационных систем корпоративного уровня. Подобная организация работы повышает эффективность выполнения приложений за счет использования возможностей сервера БД, разгрузки сети и обеспечения контроля целостности данных.Указанные преимущества делают архитектуру клиент-сервер наиболее подходящей для построения информационных систем, удовлетворяющих современным требованиям.  
**КАКАЯ ТУТ**

# 2.3 Проектирование модели данных и базы данных приложения

При написании любой программы, особенно, если для ее корректной работы требуется большое количество модулей, также стоит заранее проработать построение приложения.

# 2.4 Проектирование пользовательского интерфейса

# Глава 3. Программная реализация информационно-библиотечной системы “Libra”

# 3.1 Обоснование выбора состава программных средств реализации

# 3.2 Описание пользовательского интерфейса и инструкций пользователю

# 3.3 Руководство разработчика

**Заключение**