

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет экономики и менеджмента

Кафедра бизнес-информатики

А. А. ГОЛОВАНОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Учебно-методическое пособие

Киров

2015

УДК 004 (07)

Г 61

Допущено к изданию методическим советом факультета
экономики и менеджмента ФГБОУ ВПО «ВятГУ»
в качестве учебно-методического пособия для студентов
направлений 38.03.05 «Бизнес-информатика»
и 09.03.03 «Прикладная информатика»
всех профилей подготовки, всех форм обучения

Рецензент

к.т.н., доцент кафедры ЭВМ ФГБОУ ВПО «ВятГУ»

В. Ю. Мельцов

Г 61 **Голованов, А. А.**

Проектирование информационных систем: учебно-методическое пособие /
А. А. Голованов. – Киров: ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2015. – 59 с.

УДК 004 (07)

Издание представляет материалы к курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование информационных систем» для студентов, обучающихся по программам бакалавриата направлений 38.03.05 «Бизнес-информатика» и 09.03.03 «Прикладная информатика» и дисциплине «Проектный практикум» для студентов, обучающихся по программе бакалавриата направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

Авторская редакция

© ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2014

Оглавление

1. Обследование объекта автоматизации	5
2. План внедрения системы	9
3. Календарный план и календарный график внедрения системы	12
4. Технико-экономическое обоснование и техническое задание на проектирование информационной системы	12
4.1. Разработка технико-экономического обоснования	12
4.2. Разработка технического задания	16
5. Разработка структуры задачи	33
6. Разработка информационной базы.....	34
7. Выбор программных и технических средств.....	41
8. Разработка структуры меню системы.....	44
9. Технологическая схема работы информационной системы	46
10. Проектирование экранных форм.....	53
11. Содержание руководства оператора (пользователя) – выдержка из ГОСТ 19.505-79.....	56
12. Содержание пояснительной записки	57
13. Регламент защиты курсового проекта	58
14. Рекомендуемая литература	59

Введение

Целью курсового проектирования является закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами при изучении дисциплин «Проектирование информационных систем» и «Проектный практикум».

В процессе курсового проектирования студент должен:

- 1) сформулировать бизнес-требования к системе;
- 2) проанализировать бизнес-процессы, происходящие в заданной предметной области в контексте задания и построить их модели;
- 3) описать структуру и состав реквизитов документов, сопровождающих указанные процессы, а также документооборот в заданной предметной области в контексте задания;
- 4) на основании результатов, полученных в п.п. 2 и 3, сформулировать функциональные и технические требования к системе;
- 5) разработать план внедрения системы;
- 6) разработать календарный план и построить календарный график внедрения системы;
- 7) разработать технико-экономическое обоснование и техническое задание на проектирование информационной системы;
- 8) определить структуру задачи автоматизации выбранного рабочего места (или совокупности рабочих мест);
- 9) определить информационную базу задачи и, соответственно, структуру базы данных проектируемой информационной системы;
- 10) выбрать программные и технические средства для реализации информационной системы;
- 11) разработать структуру меню системы;
- 12) спроектировать технологическую схему обработки информации в системе;

13) спроектировать экранные формы для ввода информации и вывода результатов работы системы;

14) разработать руководство пользователя системы.

1. Обследование объекта автоматизации

Содержание этого раздела определяется предполагаемым объемом работ по автоматизации выбранной предметной области, т. е. от бизнес-требований, предъявляемых заказчиком. Речь идет об определении функций управления, которые предполагается автоматизировать. Прежде всего устанавливается перечень реализуемых задач, иначе говоря – предполагаемый круг автоматизируемых работ. Это могут быть работы, выполняемые на одном (локальном) рабочем месте, распределенные по нескольким информационно связанным рабочим местам внутри подразделения некоторого предприятия, распределенные по нескольким подразделениям предприятия.

Бизнес-требования определяются бизнес-целью проекта. Бизнес-цель – это описание фактора, побуждающего к выполнению проекта. Она должна всегда носить тактический или стратегический характер, но в то же время быть предельно точной и ясной.

Так, например, бизнес-целью проекта по приобретению и установке нового производственного оборудования является не покупка и установка оборудования, а устранение узкого места в производственном процессе и обеспечение надлежащих объемов выпуска, гарантирующих удовлетворение спроса и завоевание определенной доли рынка. Аналогично, проект внедрения информационной системы имеет своей бизнес-целью не разворачивание технических средств и разработку программного продукта, а создание информационно-технологического фундамента для поддержки принятия своевременных управленческих решений.

Бизнес-требования согласуются с руководителем при получении задания на курсовое проектирование.

Для понимания деятельности объекта и, следовательно, для конкретизации перечня функций управления, которые нужно и возможно автоматизировать, и соответствующего этим функциям документооборота проводится моделирование бизнес-процессов с позиций системного анализа. Для построения моделей рекомендуется использовать методологии IDEF0, IDEF3 и DFD. Выявить функциональные требования к системе хорошо помогают UML-модели. Достаточно хорошо представляет функционирование объекта и пути прохождения документов методология ARIS.

ВНИМАНИЕ! В настоящих методических указаниях процедура моделирования не рассматривается. Предполагается, что студент успешно изучил курс «Моделирование бизнес-процессов».

Моделирование следует начинать с контекстной диаграммы. Первый уровень декомпозиции должен показывать все деятельности объекта. Из них для дальнейшей декомпозиции выбираются те, которые связаны с бизнес-требованиями (т. е. с заданием на курсовую работу). Окончательные результаты моделирования должны быть представлены такими диаграммами, из которых можно определить перечень функций и хранилищ данных, необходимых для реализации этих функций (их можно получить, например, в методологиях DFD, ARIS).

В процессе обследования объекта для построения моделей выявляют все документы, сопровождающие решение задачи: входные, промежуточные, выходные. При этом для каждого документа фиксируют: реквизиты (поля) документов, источники, получатели, периодичность, путь прохождения. Для реквизитов документа следует определить их типы и размеры, что потребуется при проектировании базы данных информационной системы.

Конечным результатом обследования объекта являются функциональные и технические требования к системе, которые затем включаются в техническое задание.

Пример описания обследуемого объекта автоматизации

Пусть на факультете вуза необходимо автоматизировать учет и анализ текущей успеваемости студентов по результатам зачетно-экзаменационных сессий. Это бизнес-требования предметной области «Факультет».

Учет заключается в фиксации в деканате результатов сдачи студентом зачетов и экзаменов, защит курсовых работ и курсовых проектов и прохождения практик в соответствии с учебным планом. Исходным документом является зачетная или экзаменационная ведомость (направление), в которой указываются факультет, учебная группа, наименование дисциплины, фамилия преподавателя, дата, фамилия и номер зачетной книжки студента и оценка, полученная студентом.

Анализ результатов сессии предполагает получение по запросам необходимой информации. Она может относиться к конкретному студенту, к учебной группе, к курсу, к специальности, к факультету, к вузу в целом. В результате выполнения запросов может отображаться, например, следующая информация:

количество и процент успевающих и неуспевающих студентов в группе (на курсе, факультете,...);

количество и процент студентов, сдавших сессию на «отлично» (на «хорошо» и «отлично») в группе (на курсе, факультете,...);

количество и процент студентов, не сдавших сессию в установленные сроки в группе (на курсе, факультете,...);

список студентов, сдавших сессию на «отлично» (на «хорошо» и «отлично») в группе (на курсе, факультете,...);

список студентов, не сдавших сессию в установленные сроки в группе (на курсе, факультете,...);

список студентов, подлежащих отчислению и т. д.

Результаты запросов должны отображаться в виде отчетов установленной формы (например, отчетов, регламентированных учебным управлением) или произвольной формы, определяемой пользователем.

Итак, анализ предметной области показывает, что входным документом для решения задачи является зачетная или экзаменационная ведомость (направление). Источником информации является преподаватель, заполняющий ведомость в процессе приема экзамена или зачета, получателем – деканат факультета, где в сводных ведомостях фиксируются результаты сессии. Периодичность документа соответствует срокам сдачи экзаменов и зачетов и защит курсовых работ и проектов. Ведомость формируется в деканате один раз в сессию, результаты заносятся в нее преподавателем, по окончании приема ведомость сдается в деканат. Направление – документ с такой же информацией, но относящейся к конкретному студенту. Путь прохождения направления аналогичен пути прохождения ведомости с той лишь разницей, что оно выдается на руки студенту, а сдает его в деканат преподаватель..

Итак, формулируем **функциональные требования к системе**.

Проектируемая информационная система должна реализовать следующие функции:

1. ввод, редактирование и хранение следующих справочных данных: студенты, преподаватели, группы, факультеты, учебные дисциплины, контрольные точки (зачеты, экзамены, оценки) и т. д.;
2. ввод, редактирование и хранение результатов сдачи студентами зачетов и экзаменов;
3. формирование зачетных и экзаменационных ведомостей;
4. формирование направлений на сдачу зачетов и экзаменов;
5. формирование и последующий вывод на экран и печатающее устройство отчетов установленных форм.

Технические требования к системе:

1. система разрабатывается в конфигурации автоматизированного рабочего места методиста деканата;
2. система должна иметь связь с локальной вычислительной сетью деканата и/или университета;
3. время формирования отчетов не должно превышать 2 мин.;
4. система должна иметь дружественные пользователю интерфейсы;
5. должна быть организована система помощи пользователю.

2. План внедрения системы

В большинстве современных методологий процесс создания информационной системы используется термин «внедрение», подразумевающий полный жизненный цикл создания системы. Для планирования внедрения информационной системы возможно использование различных методологий. Среди известных наиболее понятной и универсальной является предложенная компанией Microsoft методология Microsoft Solutions Framework. Процесс внедрения системы представляется в виде последовательности фаз, для каждой из которых описываются цель, основные выполняемые задачи, промежуточные и главные вехи, результаты выполнения фазы.

Далее приведена структура плана внедрения ИС на основе указанной методики.

ВНИМАНИЕ! В курсовом проекте все пункты плана должны быть конкретизированы.

1. Фаза планирования.

Цель фазы – разработка планов проекта.

Основные выполняемые задачи:

- 1) анализ предметной области:
 - сбор информации об объекте,
 - выявление задач, подлежащих автоматизации;

- 2) моделирование бизнес-процессов:
 - моделирование системы «как есть»,
 - выявление требований,
 - моделирование системы «как должно быть»;
- 3) составление календарного графика:
 - определение продолжительности каждой операции,
 - выявление последовательности выполнения операций;
- 4) разработка ТЭО;
- 5) разработка технического задания.

Промежуточные вехи:

- основные бизнес-процессы выявлены – проведен анализ предметной области и выделены основные бизнес требования;
- разработан реалистичный и соответствующий требованиям календарный график.

Главная веха – «заключение договора с заказчиком».

Результат фазы оформляется в виде диаграмм бизнес-процессов, календарного графика, технического задания, технико-экономического обоснования проекта и договора с заказчиком.

2. Фаза разработки.

Цель фазы – создание компонент решения.

Основные выполняемые задачи:

- 1) разработка схемы базы данных системы:
 - построение инфологической модели,
 - разработка информационной базы,
 - построение даталогической модели;
- 2) разработка архитектуры ИС;
- 3) проектирование процессов;
- 4) проектирование модулей;
- 5) разработка интерфейсов;

б) автономное тестирование.

Промежуточные вехи:

- база данных создана,
- создано программное обеспечение.

Главная веха – «Разработка завершена».

Результаты фазы:

- инфологическая модель,
- даталогическая модель баз данных,
- база данных информационной системы,
- исходный и исполняемый код приложения,
- спецификация и сценарии тестов.

3. Фаза стабилизации.

Цель – тестирование и отладка разработанного решения в реалистичной модели производственной среды.

Основные выполняемые задачи:

- 1) закупка технических средств,
- 2) установка технических средств,
- 3) разработка эксплуатационной документации,
- 4) тестирование модулей и групп модулей,
- 5) системный тест.

Главная веха – «готовность решения утверждена».

Результаты:

- окончательный продукт,
- документация выпуска,
- материалы поддержки решения,
- результаты и инструментарий тестирования,
- исходный и исполняемый код приложения,
- проектная документация.

4. Фаза внедрения.

Цель фазы – установка и отладка системы в реальных условиях.

Основная задача: ввод в эксплуатацию информационной системы.

Главная веха – «внедрение завершено».

Результаты оформляются в виде акта о сдаче-приёмке ИС.

3. Календарный план и календарный график внедрения системы

Календарное планирование заключается в составлении временной диаграммы работ и распределении между работами трудовых ресурсов (исполнителей). Результатом календарного планирования является календарный график в виде диаграммы Ганта, графически отображающий периоды выполнения работ на оси времени. Для построения диаграмм предлагается использовать компьютерные программы управления проектами, например, свободно распространяемый пакет OpenProj.

Построение календарного графика в виде диаграммы Ганта в настоящем пособии не рассматривается, предполагается, что студент изучил соответствующие вопросы в курсе «Проектирование информационных систем».

4. Технико-экономическое обоснование и техническое задание на проектирование информационной системы

4.1. Разработка технико-экономического обоснования

Традиционно основной целью подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) ИТ-проекта является получение согласия, а затем – финансирования на реализацию соответствующей инициативы. Кроме того, корректно составленное ТЭО может решать следующие задачи:

- определение приоритетов проектов в условиях ограниченных финансовых, человеческих и прочих ресурсов;

- определение совокупности организационно-технологических мероприятий по обеспечению заявленных бизнес-выгод от реализации проекта;
- обеспечение заинтересованности руководителей бизнес-подразделений в проекте;
- формирование основы для оценки соответствия результатов проекта и первоначальных планов.

Кроме этого, ТЭО может обеспечивать входную информацию для устава проекта – ключевого документа интегрированного управления проектом. Чтобы ТЭО обеспечивало качественную информацию, следует определить перечень бизнес-выгод ИТ-проекта, а затем структурировать их.

Бизнес-выгоды классифицируют по двум факторам: характеру воздействия на бизнес и степени определенности. Каждая выгода размещается в матрице структурирования выгод ИТ-проекта (таблица 1) на пересечении соответствующих значений этих факторов.

Таблица 1

Матрица структурирования выгод ИТ-проекта

		Характер воздействия на бизнес		
		Создание новых возможностей	Повышение эффективности операций	Отказ от операций
Степень определенности	Финансовые			
	Количественные			
	Качественные			

Использование матрицы структурирования выгод начинается с определения характера воздействия на бизнес каждой из них. Определены три типа воздействия:

1. **Создание новых возможностей:** функциональность информационной системы, ранее недоступная компании, ее контрагентам или иным заинтересованным сторонам.

2. **Повышение эффективности операций:** функциональность новой информационной системы позволяет выполнять существовавшие до нее операции гораздо более эффективно.

3. **Отказ от операций:** информационная система позволяет отказаться от выполнения операций, утративших свою актуальность для бизнеса компании в связи с изменением бизнес-процессов.

После определения характера воздействия необходимо классифицировать каждую бизнес-выгоду по степени определенности (от менее определенных к более определенным): качественные (наблюдаемые), количественные, финансовые.

1. **Качественные (наблюдаемые):** выгоды, которые могут быть зафиксированы на уровне экспертного мнения или суждения. В то время как данный тип выгод вполне допустим, необходимо всегда предупреждать ситуацию, когда без четкого значения выгоды на этапе планирования очень сложно определить степень ее реализации на момент принятия результатов проекта. Поэтому рекомендуется разрабатывать четкие критерии реализации качественных выгод в самом начале проекта и, по возможности, собирать дополнительную информацию для «переноса» качественных выгод в более объективные категории.

2. **Количественные:** характеризуются наличием показателей, позволяющих оценить их значение до выполнения проекта и на момент окончания проекта с достаточной степенью точности.

3. **Финансовые:** это тип бизнес-выгод, которые могут быть выражены в терминах финансовых показателей. Отнесение бизнес-выгоды к данной категории должно производиться только в том случае, если в распоряжении аналитика имеется достаточно достоверная информация о финансовой оценке соответствующих показателей. Очевидно, финансовые

выгоды есть результат «обогащения» количественных бизнес-выгод финансовыми данными.

Выбор той или иной категории для конкретной бизнес-выгоды производится на основе доступной информации о ней. Каждая бизнес-выгода на момент ее идентификации относится к наименее определенной категории – качественная. По ходу анализа желательно максимальное количество бизнес-выгод перенести в финансовую категорию для построения экономической модели окупаемости проекта, в которой кроме доходной части должна быть отражена и расходная.

В качестве **бизнес-выгод** рассматриваемой задачи могут быть предложены, например, следующие варианты:

создание новых возможностей: возможность хранения в компактной форме больших объемов данных, возможность создания отчетов любого содержания, удобство поиска нужной информации, быстрота поиска нужной информации;

повышение эффективности операций: уменьшение количества ошибок, сокращение времени на создание отчетов;

отказ от операций: ручное формирование отчетности.

Включаем эти бизнес-выгоды в матрицу структурирования (табл. 2)

Матрица структурирования выгод ИТ-проекта

		Характер воздействия на бизнес		
		Создание новых возможностей	Повышение эффективности операций	Отказ от операций
Степень определенности	Финансовые		сокращение времени на создание отчетов	ручное формирование отчетности
	Количественные	быстрота поиска нужной информации	уменьшение количества ошибок; сокращение времени на создание отчетов	ручное формирование отчетности
	Качественные	возможность хранения в компактной форме больших объемов данных; возможность создания отчетов любого содержания; удобство поиска нужной информации,		

4.2. Разработка технического задания

Разработка и утверждение технического задания (ТЗ) на создание информационной системы является одной из стадий создания системы и регламентируется ГОСТ 34.601-90 «автоматизированные системы. Стадии создания».

ТЗ является основным документом, определяющим требования и порядок создания (развития или модернизации) информационной системы (ИС), в соответствии с которым проводится ее разработка и приемка при вводе в действие. Содержание его регламентируется ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».

ТЗ на ИС разрабатывают на систему в целом, предназначенную для работы самостоятельно или в составе другой системы.

Дополнительно могут быть разработаны ТЗ на части ИС:

- на подсистемы ИС, комплексы задач ИС и т. п.;
- на комплектующие средства технического обеспечения и программно-технические комплексы согласно соответствующим стандартам;
- на программные средства в соответствии со стандартами Единой Системы Программной Документации (ЕСПД);
- на информационные изделия в соответствии с ГОСТ 19-201 и нормативно-технической документацией (НТД), действующей в ведомстве заказчика ИС.

Включаемые в ТЗ требования должны соответствовать современному уровню развития науки и техники и не уступать аналогичным требованиям, предъявляемым к лучшим современным отечественным и зарубежным аналогам. Задаваемые в ТЗ требования не должны ограничивать разработчика системы в поиске и реализации наиболее эффективных технических, технико-экономических и других решений.

ГОСТ предусматривает в ТЗ на ИС следующие разделы:

- 1) общие сведения;
- 2) назначение и цели создания (развития) системы;
- 3) характеристика объектов автоматизации;
- 4) требования к системе;
- 5) состав и содержание работ по созданию системы;
- 6) порядок контроля и приемки системы;
- 7) требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- 8) требования к документированию;
- 9) источники разработки.

В ТЗ могут включаться приложения.

Следует иметь в виду, что состав разделов технического задания определяется особенностями проекта, например, в случае внедрения существующей информационной системы требования к надежности, информационной и программной совместимости, документации и т. п. имеют номинальное значение, поскольку эти характеристики уже заложены в систему и указываются лишь как часть обязательств в рамках контракта, не влияя на фактический объем работ. В случае разработки заказной системы эти требования необходимо учесть при проектировании, они определяют состав работ и структуру проекта.

Согласно ГОСТ ТЗ – весьма объемный документ. Далее будем использовать сокращенный вариант ТЗ, в котором оставлены наиболее существенные для курсового проектирования разделы и подразделы. Нумерация их сохранена в соответствии с ГОСТ 34.602-89.

Техническое задание

1. Общие сведения

1.1. Наименование системы и ее условное обозначение.

1.3. Разработчик: наименование и реквизиты.

Заказчик: наименование и реквизиты.

1.4. Документы, на основании которых создается система:

1.5. Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы.

2. Назначение и цели создания (развития) системы

2.1. Назначение системы.

Здесь указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, проектирование и т. п.) и перечень объектов, на которых предполагается использовать систему.

2.2. Цели создания системы.

Указываются наименования технических, технологических, производственно-экономических, эргономических или других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания ИС; по возможности указывают требуемые значения этих показателей и критерии оценки достижения целей создания системы.

3. Характеристики объекта автоматизации

3.1. Краткие сведения об объекте автоматизации.

Это краткое описание деятельности объекта с акцентированием на те его функции, которые предполагается автоматизировать.

4. Требования к системе

4.1. Требования к системе в целом

4.1.1. Требования к структуре и функционированию системы:

4.1.1.1. перечень подсистем, их назначение и основные характеристики, требования к числу уровней иерархии и степени централизации системы (если есть);

4.1.1.2. требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы (если есть);

п.п. 4.1.1.1 и 4.1.1.2 включаются в ТЗ, если в разрабатываемой ИС можно достаточно четко выделить самостоятельные (хотя бы относительно независимые) подсистемы;

4.1.1.3. требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к ее совместимости, в том числе указания о способах обмена информацией (автоматически, пересылкой документов, по сети, по телефону и т. п.);

данный подраздел включается в ТЗ, если уже существуют или будут создаваться в ближайшей перспективе другие системы, с которыми разрабатываемая ИС должна иметь информационный обмен;

4.1.1.4. требования к режимам функционирования системы;

Обычно выделяют 2 режима функционирования системы: рабочий и профилактический. Рабочий режим определяется решаемыми задачами, например: 24×7 – круглосуточная работа во все дни недели для интернет-магазина, 8×5 – 8-часовой рабочий день при 5 рабочих днях в неделю для деканата. Для профилактических работ (проверка работоспособности, настройка системы и т. п.) время определяется необходимостью и объемом этих работ, например: ежедневно с 18-00 до 19-00, еженедельно в понедельник с 8-00 до 10-00, ежемесячно в каждую первую пятницу.

4.1.1.6. перспективы развития, модернизации системы.

4.1.2. Требования к численности и квалификации персонала на ИС

4.1.2.1. требования к численности персонала (пользователей) ИС;

К пользователям в ТЗ относят тех работников, которые с помощью ИС выполняют свои профессиональные обязанности (бухгалтер, менеджер, методист, продавец и т. д.). Численность пользователей определяется рабочим режимом функционирования ИС, например: при круглосуточной работе одного рабочего места для одного пользователя организуется трехсменная работы, следовательно, требуется 3 пользователя. Возможна одновременная работа с системой 2-х и более пользователей, соответственно в зависимости от количества рабочих смен будет рассчитываться численность пользователей.

4.1.2.2. требования к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков;

Как правило, сюда включают: навыки работы с персональным компьютером, владение основами работы с операционной системой Windows, владение основами работы с офисными приложениями (Word, Excel). Подготовка заключается в обучении пользователей приемам работы с разрабатываемой ИС, а также (при необходимости) указанным выше навыкам. В ТЗ указываются содержание и сроки подготовки и контроля усвоения учебного материала.

4.1.2.3. требуемый режим работы персонала ИС.

Режим работы персонала ИС определяется правилами внутреннего распорядка организации (количество рабочих смен, время начала и окончания смены, перерывы и т. д.). Обязательно указываются требования санитарных норм при работе с компьютерной техникой.

4.1.4. Требования к надежности

В разделе должны быть определены требования к обеспечению надежного функционирования: способы и средства контроля входной и выходной информации, перечень аварийных ситуаций (программные и аппаратные сбои, потери электропитания и т. д.), по которым должны быть регламентированы требования к надежности, время и механизмы восстановления после программных и аппаратных отказов.

4.1.8. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

В этом разделе описывается организация системы безопасности, включая подсистемы контроля доступа, шифрования и т. п. Обычно это требования, установленные в нормативно-технической документации, действующей в отрасли (ведомстве) заказчика.

4.1.9. Требования по сохранности информации

В разделе приводят перечень событий (аварий, отказов технических средств, в том числе - потеря электропитания, и т. п.), при которых должна быть обеспечена сохранность информации в системе, а также указывают средства, обеспечивающие сохранность информации.

4.2. Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

В этом разделе должны быть указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных:

4.2.1. по каждой подсистеме (или по системе в целом; см. п.п. 4.1.1.1 и 4.1.1.2) перечень функций, задач или их комплексов (в том числе обеспечивающих взаимодействие частей системы), подлежащих автоматизации. Пример – функциональные требования к системе в конце раздела 1 настоящего учебно-методического пособия;

при создании системы в две или более очереди указывается перечень функциональных подсистем, отдельных функций или задач, вводимых в действие в 1-й и последующих очередях;

4.2.3. требования к качеству реализации каждой функции (задачи или комплекса задач): характеристики необходимой точности и времени выполнения, достоверности выдачи результатов, а также требования к форме представления выходной информации,

4.3. Требования к видам обеспечения.

В ТЗ перечисляются все указанные ниже виды обеспечения, однако, если к какому-то из видов требования отсутствуют, после названия вида обеспечения пишется фраза «требования не предъявляются».

4.3.1. Для математического обеспечения системы:

приводят требования к составу, области применения и способам использования в системе математических методов и моделей, типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

4.3.2. Для информационного обеспечения системы

приводят требования:

4.3.2.1. к составу, структуре и способам организации данных в системе;

4.3.2.2. к информационному обмену между компонентами системы;

4.3.2.3. к информационной совместимости со смежными системами;

4.3.2.4. по использованию общесоюзных и зарегистрированных республиканских, отраслевых классификаторов, унифицированных документов и классификаторов, действующих на данном предприятии;

4.3.2.5. по применению систем управления базами данных;

4.3.2.6. к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных;

4.3.2.7. к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы;

4.3.2.8. к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных;

в подразделе 4.3.2 особое внимание обращаем на п.п. 4.3.2.1, 4.3.2.3, 4.3.2.4, 4.3.2.7, 4.3.2.8.

4.3.4. Для программного обеспечения системы:

приводят перечень покупных программных средств, а также (если необходимо) требования к независимости программных средств от используемых средств вычислительной техники и операционной среды;

4.3.5. Для технического обеспечения системы:

приводят требования к видам технических средств, допустимых к использованию в системе, а также к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения системы. Требования к техническому обеспечению системы могут быть сформулированы позднее в процессе разработки системы (см. раздел 7 настоящего учебно-методического пособия.

5. Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы

В табличном виде оформляется перечень стадий и этапов работ по созданию системы, сроки их выполнения, перечень исполнителей работ, с указанием ответственного (заказчика или разработчика) за проведение этих работ.

Таблица 3 представляет собой совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных, объединенных в стадии и этапы работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания ИС, соответствующей заданным требованиям, Перечень стадий и этапов работ определен в ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания», **В конкретное ТЗ включаются те из них, которые необходимы для создания конкретной ИС.**

Стадии и этапы создания ИС

Стадия	Этап	Работы
1. Формирование требований к ИС	1.1. Обследование объекта и обоснование необходимости создания ИС	сбор данных об объекте автоматизации и осуществляемых видах деятельности; оценка качества функционирования объекта и осуществляемых видов деятельности, выявление проблем, решение которых возможно средствами автоматизации, оценку (технико-экономической, социальной и т. п.) целесообразности создания ИС.
	1.2. Формирование требований пользователя к ИС	подготовка исходных данных для формирования требований к ИС (характеристика объекта автоматизации, описание требований к системе, ограничения допустимых затрат на разработку, ввод в действие и эксплуатацию, эффект, ожидаемый от системы, условия создания и функционирования системы); формулировка и оформления требований пользователя к ИС.
	1.3. Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку ИС (тактико-технического задания)	оформление отчета о выполненных работах на данной стадии и оформление заявки на разработку АС (тактико-технического задания) или другого замещающего ее документа с аналогичным содержанием
2. Разработка концепции ИС	2.1. Изучение объекта	организация-разработчик проводит детальное изучение объекта автоматизации и необходимые научно-исследовательские работы (НИР), связанные с поиском путей и оценкой возможности реализации требований пользователя, оформляют и утверждают отчеты о НИР.
	2.2. Проведение необходимых научно-исследовательских работ	

Продолжение табл. 3

Стадия	Этап	Работы
	2.3. Разработка вариантов концепции ИС и выбор варианта концепции ИС, удовлетворяющего требованиям пользователя	разработка альтернативных вариантов концепции создаваемой ИС и планов их реализации; оценка необходимых ресурсов на их реализацию и обеспечение функционирования; оценка преимуществ и недостатков каждого варианта; сопоставление требований пользователя и характеристик предлагаемой системы и выбор оптимального варианта; определение порядка оценки качества и условий приемки системы; оценку эффектов, получаемых от системы.
	2.4. Оформление отчета о выполненной работе	подготовка и оформление отчета, содержащего описание выполненных работ на стадии, описание и обоснование предлагаемого варианта концепции системы
3. Техническое задание	3.1. Разработка и утверждение технического задания на создание ИС	разработка, оформление, согласование и утверждение технического задания на ИС и, при необходимости, технических заданий на части ИС.
4. Эскизный проект	4.1. Разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям	Определяются: функции ИС; функции подсистем, их цели; состав комплексов задач и отдельных задач; концепции информационной базы, ее укрупненная структура; функции системы управления базой данных; состав вычислительной системы; функции и параметры основных программных средств.

Продолжение табл. 3

Стадия	Этап	Работы
	4.2. Разработка документации на ИС и ее части	разработка, оформление, согласование и утверждение документации в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию ИС.
5. Технический проект	5.1. Разработка проектных решений по системе и ее частям	разработка общих решений по: системе и ее частям, функционально-алгоритмической структуре системы, по функциям персонала и организационной структуре, по структуре технических средств, по алгоритмам решений задач и применяемым языкам, по организации и ведению информационной базы, системе классификации и кодирования информации, по программному обеспечению.
	5.2. Разработка документации на ИС и ее части	разработка, оформление, согласование и утверждение документации в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию ИС.
	5.3. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования ИС и/или технических требований (технических заданий) на их разработку	
	5.4. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации	

Продолжение табл. 3

Стадия	Этап	Работы
6. Рабочая документация	6.1. Разработка рабочей документации на систему и ее части	разработка рабочей документации, содержащей все необходимые и достаточные сведения для обеспечения выполнения работ по вводу ИС в действие и ее эксплуатации, а также для поддержания уровня эксплуатационных характеристик (качества) системы в соответствии с принятыми проектными решениями, ее оформление, согласование и утверждение.
	6.2. Разработка или адаптация программ	разработка программ и программных средств системы, выбор, адаптация и/или привязка приобретаемых программных средств, разработка программной документации.
7. Ввод в действие	7.1. Подготовка объекта автоматизации к вводу ИС в действие	организационная подготовка объекта автоматизации к вводу ИС в действие, в том числе: реализация проектных решений по организационной структуре ИС; обеспечение подразделений объекта управления инструктивно-методическими материалами; внедрение классификаторов информации.
	7.2. Подготовка персонала	обучение персонала и проверка его способности обеспечить функционирование ИС.
	7.3. Комплектация ИС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями)	
	7.4. Строительно-монтажные работы	

Продолжение табл. 3

Стадия	Этап	Работы
	7.5. Пусконаладочные работы	
	7.6. Проведение предварительных испытаний	испытания ИС на работоспособность и соответствие техническому заданию в соответствии с программой и методикой предварительных испытаний; устранение неисправностей и внесение изменений в документацию на ИС, в том числе эксплуатационную в соответствии с протоколом испытаний; оформление акта о приемке АС в опытную эксплуатацию.
	7.7. Проведение опытной эксплуатации	опытная эксплуатация ИС; анализ результатов опытной эксплуатации ИС; доработка (при необходимости) программного обеспечения ИС; дополнительная наладка (при необходимости) технических средств ИС; оформление акта о завершении опытной эксплуатации.
	7.8. Проведение приемочных испытаний	испытание на соответствие техническому заданию в соответствии с программой и методикой приемочных испытаний; анализ результатов испытаний ИС и устранение недостатков, выявленных при испытаниях; оформление акта о приемке ИС в постоянную эксплуатацию.
8. Сопровождение АС	8.1. Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами	работы по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации ИС в течение установленных гарантийных сроков; внесению необходимых изменений в документацию на ИС.

Стадия	Этап	Работы
	8.2. Послегарантийное обслуживание	работы по: анализу функционирования системы; выявлению отклонений фактических эксплуатационных характеристик ИС от проектных значений; установлению причин этих отклонений; устранению выявленных недостатков и обеспечению стабильности эксплуатационных характеристик ИС; внесению необходимых изменений в документацию на ИС.

В данном разделе также могут быть приведены:

- 1) перечень документов, по ГОСТ 34.201-89, предъявляемых по окончании соответствующих стадий и этапов работ;
- 2) вид и порядок проведения экспертизы технической документации (стадия, этап, объем проверяемой документации, организация-эксперт).

6. Порядок контроля и приемки системы

6.1. виды, состав, объем и методы испытаний системы и ее составных частей;

Программа и методика испытаний разрабатываются на стадии «Рабочая документация». Далее приведен пример содержания п. 6.1.

Система подвергается испытаниям следующих видов:

1. Предварительные испытания, проводятся путем выполнения локальных и комплексных тестов, целями которых являются:
 - полная проверка работы функций и процедур ИС;
 - проверка надежности и устойчивости функционирования;
 - проверка корректности результатов работы системы;
 - проверка реакции на некорректную информацию.

По завершении предварительных испытаний составляется заключение о приемке ИС в опытную эксплуатацию, а также перечень необходимых доработок по устранению ошибок и замечаний работы системы, выявленных во время испытаний.

2. Опытная эксплуатация, проводится комплекс работ по оценке качества и повышению надежности системы, а именно:

- сбор статистической информации о работе ИС
- обработка информации и анализ результатов;
- анализ влияния различных факторов на эффективность функционирования;
- уточнение требований к функциям ИС и персонала;
- выявление отклонений эксплуатационных показателей от установленных в ТЗ и определение причин отклонений;
- устранение недостатков и обеспечение стабильной работы;
- внесение изменений в техническую документацию.

Итогом опытной эксплуатации является формирование рекомендаций по повышению надежности системы и по разработке проектных решений, направленных на их реализацию. Все изменения системы, сделанные во время опытной эксплуатации, должны быть согласованы с Заказчиком, протестированы и отражены в документации.

3. Приемочные испытания, осуществляется проверка соответствия функций и характеристик ИС требованиям настоящего документа. В ходе испытаний проверяются:

- соответствие обработки требованиям технического задания;
- взаимодействие с источниками и потребителями данных;
- резервное копирование и восстановление системы;
- поведение системы при отказах технических средств;
- комплектность и полнота технической документации на систему.

По результатам испытаний составляется протокол, который

подписывается представителями Разработчика и Заказчика. На основании протокола испытаний составляется Акт о передаче ИС в промышленную эксплуатацию или принимается решение о доработке системы и проведении повторных испытаний

6.2. Общие требования к приемке работ (пример):

Таблица 4

Стадия	Участники	Сроки проведения	Документация	Статус приемочной комиссии
Предварительные испытания	Разработчик	10.07.2014 – 01.08.2014	Акт передачи в опытную эксплуатацию, Перечень доработок	Экспертная группа
Опытная эксплуатация	Заказчик Разработчик	01.08.2014 – 1.11.2014	Акт приемки-сдачи работ, Перечень рекомендаций по доработке системы	Межведомственная
Приемочные испытания	Заказчик Разработчик	1.11.2014 – 10.11.2014	Акт приемки-сдачи системы, Протокол согласования	Государственная

6.3. статус приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная) может указываться в подразделе 6.2.

7. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

Приводится перечень основных мероприятий и их исполнителей, которые следует выполнить при подготовке объекта автоматизации к вводу ИС в действие. К ним относятся, например,

- приведение поступающей в систему информации к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ;
 - изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации (например, закупка оборудования, подготовка помещений, проведение строительно-монтажных работ);
 - создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб (при необходимости);
 - сроки и порядок комплектования штатов;
 - сроки и порядок обучения персонала.
- Перечень мероприятий оформляется в виде таблицы со столбцами: мероприятия, сроки исполнения, ответственные исполнители.

8. Требования к документированию

8.1. перечень подлежащих разработке комплектов и видов документов;

В этот перечень могут входить, например:

- Отчет об обследовании,
- Описание автоматизируемых функций,
- Техничко-экономическое обоснование,
- Техническое задание,
- Пояснительная записка к эскизному проекту,
- Пояснительная записка к техническому проекту,
- Описание алгоритма (проектной процедуры),
- Описание информационного обеспечения системы,
- Перечень входных данных,
- Перечень выходных данных,
- Каталог базы данных,
- Описание программного обеспечения,
- Технологические инструкции,

- Руководство пользователя,
 - Программы и методики испытаний,
- а также другие документы по согласованию с Заказчиком.

8.2. перечень документов, выпускаемых на машинных носителях; сюда могут включаться документы из перечня в п. 8.1, а также другие документы по согласованию с Заказчиком.

9. Источники разработки

Должны быть перечислены документы и информационные материалы (технико-экономическое обоснование, отчеты о законченных научно-исследовательских работах, информационные материалы на отечественные, зарубежные системы-аналоги и др.), на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании системы.

10. Приложения

В состав ТЗ на ИС при наличии утвержденных методик включают приложения, содержащие:

- 1) расчет ожидаемой эффективности системы;
- 2) оценку научно-технического уровня системы.

Приложения включают в состав ТЗ на ИС по согласованию между разработчиком и заказчиком системы.

5. Разработка структуры задачи

На этом этапе проектирования рассматриваемая задача может быть разбита на несколько подзадач, каждая из которых решается относительно самостоятельно. Процессы проектирования соответствующих подсистем информационной системы могут вестись параллельно несколькими разработчиками, что сокращает время создания системы в целом.

При необходимости подзадача может, в свою очередь, может разбиваться на более мелкие подзадачи, также относительно самостоятельные.

Для рассматриваемой задачи «Сессия» на основе анализа функциональных требований определяем следующие 3 подзадачи: работа со справочниками, учет успеваемости и анализ успеваемости. Заметим, что подзадача С.01 «Справочники» может быть разделена на несколько подзадач в соответствии с делением справочной информации на отдельные группы данных.

На рис. 1 схематически изображена структура задачи.



Рис. 1. Структура задачи «Сессия»

6. Разработка информационной базы

Разработка информационной базы является одним из важнейших этапов создания автоматизированной информационной системы. Эта часть проектирования информационной системы изучается студентами в курсе

«Базы данных». Далее предложен один из существующих подходов к разработке информационной базы.

В начале работы полезно составить инфологическую (концептуальную) модель обследуемой предметной области в ER-нотации, что облегчает в дальнейшем формирование информационной базы проектируемой системы.

На рис. 2 показана **упрощенная** ER-модель предметной области, рассматриваемой в задаче «Сессия»..

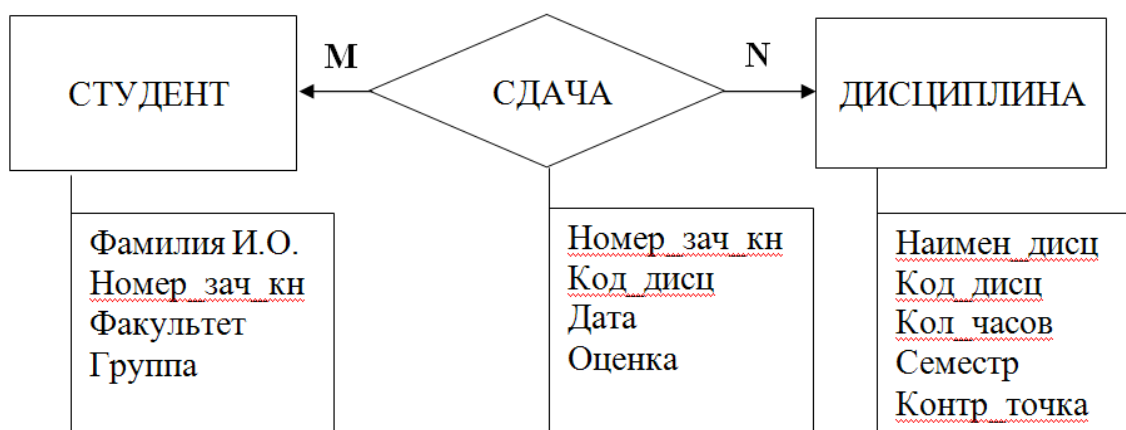


Рис. 2. Инфологическая модель предметной области «Сессия»

Модель содержит 2 объекта (СТУДЕНТ и ДИСЦИПЛИНА) и процесс взаимодействия между ними (СДАЧА). В нижних прямоугольниках представлены минимально необходимые для решения задачи наборы свойств (атрибутов), которые, очевидно, могут быть расширены. Например, к свойствам взаимодействия можно добавить данные о преподавателе, кафедре, к свойствам объекта СТУДЕНТ – данные о специальности, год поступления и т. д. Свойство объекта ДИСЦИПЛИНА Контр_точка указывает форму отчетности студента по дисциплине (зачет, экзамен, защита курсовой работы или курсового проекта).

Полученная модель будем далее использовать для создания информационной базы проектируемой системы.

Известно, что информационное обеспечение автоматизированной информационной системы делится на внешнее и внутреннее.

Внешнее информационное обеспечение, включающее в себя потоки информации, системы классификации и кодирования, систему документации, блоки информационных массивов, определяется, как правило, на этапе анализа предметной области. Блоки информационных массивов содержат всю необходимую для решения задачи информацию и поэтому являются важнейшей частью внешнего информационного обеспечения системы. Введенные в память ЭВМ информационные массивы образуют в совокупности внутреннее информационное обеспечение системы. Введенные в память ЭВМ информационные массивы образуют в совокупности внутреннее информационное обеспечение системы. Введенные в память ЭВМ информационные массивы образуют в совокупности внутреннее информационное обеспечение системы.

Информационная база – совокупность всех данных, подлежащих накоплению, хранению, обработке и выдаче в установленном порядке. Она включает внутренние массивы (файлы) данных, адекватно отражающие производственно-хозяйственные процессы управляемого объекта, и служебные массивы, обеспечивающие функционирование системы.

Поскольку массивы информационной базы разнообразны по содержанию и структуре составляющих их записей, возникает необходимость в дополнительном описании каждого такого массива. Совокупность таких описаний образует каталог информационных массивов, который также входит в состав информационной базы.

По отношению к системе управления массивы информационной базы делят на входные, выходные и внутренние. Входные массивы содержат данные директивного характера, поступающие извне от вышестоящих органов. Выходные массивы включают результаты машинной обработки данных, направляемые в другие организации. Внутренние создаются и используются внутри самой системы.

С точки зрения содержания внутренние массивы делятся на базисные и служебные. Базисные массивы содержат данные, которые непосредственно используются для решения задач. Служебные предназначены для управления процедурами обработки данных и повышения качества резульатной информации. Они содержат справочники, каталоги, языковые средства описания данных и т. д.

Таким образом, на данном этапе следует определить состав и структуру информационных массивов в соответствии со структурой задачи.

Для удобства работы составляем таблицу 5, в которой перечисляем все атрибуты объектов и взаимодействий и отмечаем использование атрибутов в подзадачах.

В столбце «Наименование атрибута» записываются имена атрибутов, используемые при анализе предметной области, в столбце «Обозначение атрибута» указываются имена соответствующих полей файлов базы данных в том виде и формате, которые допускаются СУБД, используемой для создания информационной системы. Следующие столбцы соответствуют подзадачам, в них отмечается использование атрибута в подзадаче. В таблице 5 для подзадачи С.01 выделены 2 столбца, обозначенные С.01.01 и С.01.02, поскольку имеем дело с двумя объектами, для каждого из них целесообразно иметь собственный справочник. Данная задача, очевидно, предполагает связь с другими задачами, например, «Учет контингента студентов», поэтому в информационную базу добавлены 2 атрибута: Код факультета и Код группы.

Таблица 5

Наименование атрибута	Обозначение атрибута	С.01.01	С.01.02	С.02	С.03
Фамилия И.О.	ФИО	+			+
Номер зачетной книжки	Номер_зач_кн	+		+	+
Факультет	Факультет	+			+
Код факультета	Код_фак	+			+
Группа	Группа	+			+
Код группы	Код_гр	+			+
Наименование дисциплины	Наимен_дисц		+		+
Код дисциплины	Код_дисц		+	+	+
Количество часов	Кол_часов		+		+
Семестр	Семестр		+		+
Контрольная точка	Контр_точка		+		+
Код контрольной точки	Код_контр_точ		+	+	
Дата	Дата			+	+
Оценка	Оценка			+	+

Основываясь на этой таблице, получаем файловую структуру информационной базы.

Начнем с определения наборов полей в файлах. По таблице 3 получаем 3 файла:

служебный файл Ф01.01 с полями ФИО, Номер_зач_кн, Факультет, Код_фак, Группа, Код_гр;

служебный файл Ф01.02 с полями Наимен_дисц, Код_дисц, Кол_часов, Семестр, Контр_точка, Код_контр_точ;

базисный файл Ф02 с полями Номер_зач_кн, Код_дисц, Код_контр_точ, Дата, Оценка.

Присвоим файлам следующие имена:

Ф01.01 – СТУДЕНТЫ,

Ф01.02 – ДИСЦИПЛИНЫ,

Ф02 – ОЦЕНКИ.

Анализ структуры файлов показывает, что файл Ф01.01, находящийся в 2НФ, содержит избыточную информацию, относящуюся к факультетам и группам, файл Ф01.02 содержит избыточную информацию, относящуюся к контрольным точкам. Используя методы нормализации отношений реляционной модели данных, можно привести эти файлы к 3НФ. После нормализации получим следующие файлы базы данных.

Файл СТУДЕНТЫ

Имя поля	Тип	Длина	Примечания
ФИО	Текстовый	50	Фамилия И.О.
Номер_зач_кн	Текстовый	8	Номер зачетной книжки
Код_фак	Текстовый	2	Код факультета
Код_гр	Текстовый	8	Код группы

Файл ФАКУЛЬТЕТЫ

Имя поля	Тип	Длина	Примечания
Факультет	Текстовый	40	Факультет
Код_фак	Текстовый	2	Код факультета

Файл ГРУППЫ

Имя поля	Тип	Длина	Примечания
Группа	Текстовый	8	Группа
Код_гр	Текстовый	8	Код группы

Файл ДИСЦИПЛИНЫ

Имя поля	Тип	Длина	Примечания
Наимен_дисц	Текстовый	60	Наименование дисциплины
Код_дисц	Текстовый	8	Код дисциплины
Кол_часов	Числовой	Целое (2 байта)	Количество часов
Семестр	Числовой	Целое (2 байта)	Семестр
Код_контр_точ	Текстовый	2	Контрольная точка

Файл КОНТРОЛЬНЫЕ_ТОЧКИ

Имя поля	Тип	Длина	Примечания
Контр_точка	Текстовый	30	Контрольная точка
Код_контр_точ	Текстовый	2	Код контрольной точки

Файл ОЦЕНКИ

Имя поля	Тип	Длина	Примечания
Номер_зач_кн	Текстовый	8	Номер зачетной книжки
Код_дисц	Текстовый	8	Код дисциплины
Код_контр_точ	Текстовый	2	Контрольная точка
Семестр	Числовой	Целое (2 байта)	Семестр
Дата	Дата/время	Короткий (8 симв.)	Дата сдачи
Оценка	Числовой	Байт (1)	Полученная оценка

Для подзадачи С03 отдельные файлы не определяем, поскольку анализ предполагает формирование запросов и отчетности на основе данных, содержащихся в указанных выше файлах.

Как следует из формулировок запросов, фиксируемая в процессе учета дата сдачи должна сопоставляться с установленным сроком сессии. Это значит, что сроки сессий должны содержаться в справочной информации.

Примечания:

1) типы и форматы данных указаны в предположении, что для реализации системы будет использована СУБД Access 2007;

2) жирным шрифтом в таблицах выделены ключевые поля.

Далее полезно построить схему данных системы (рис. 3).

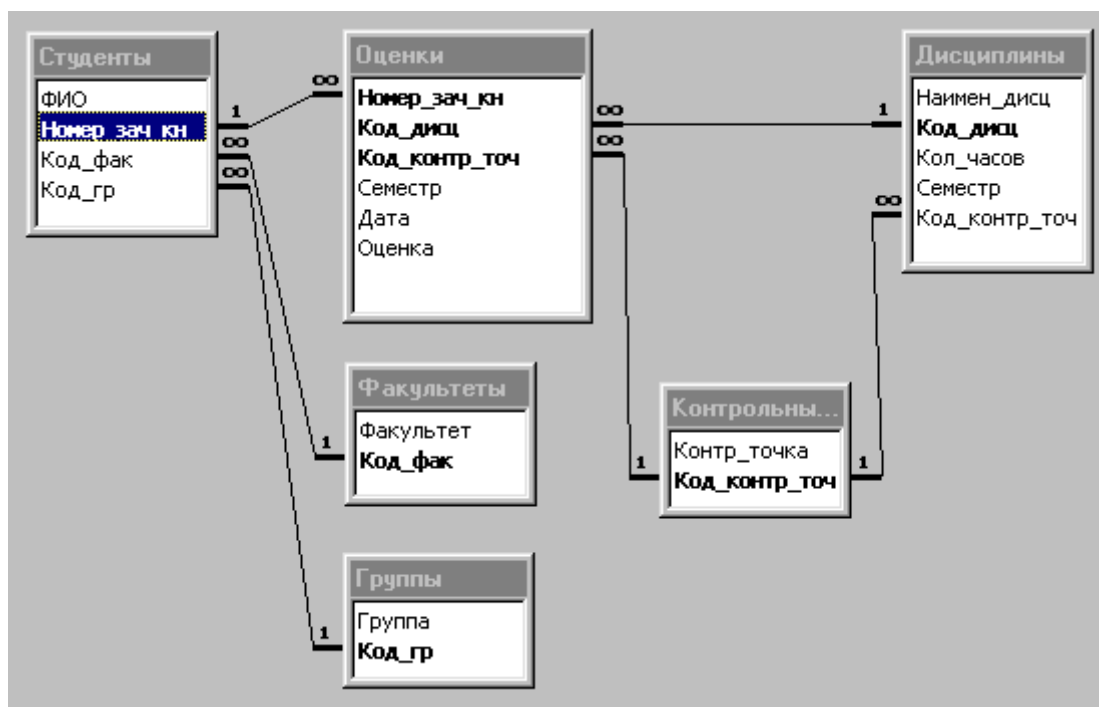


Рис. 3. Схема данных системы

7. Выбор программных и технических средств

Выбор программных и технических средств проектируемой информационной системы определяется решаемой задачей: объемом базы данных, объемом обрабатываемых данных, требуемой скоростью

обработки и периодичностью представления результатов, уровнем подготовки пользователей, перспективой развития системы и т. д.

Начнем с выбора программного обеспечения. Оно определяет объемы хранимых и обрабатываемых данных, возможности и качество прикладных программ, интерфейсы, удобство работы с системой с точки зрения как пользователя, так и разработчика, требования к техническим средствам.

Выбор операционной системы для автоматизированного рабочего места не вызывает вопросов. Как правило, это ОС семейства Windows, к использованию в настоящее время можно рекомендовать версии XP и 7, поскольку на них ориентировано большинство СУБД и средств разработки и приложений. Однако следует учесть, что компания Microsoft с 8 апреля 2014 года прекращает длившуюся 12 лет поддержку очень популярной ОС Windows XP и фокусирует свои усилия на более современных технологиях, в частности, на ОС Windows 8.

Для разработки и эксплуатации информационной системы, создаваемой на базе персонального компьютера, могут, например, использоваться следующие программные продукты:

клиент-серверные СУБД DB2, Firebird, Interbase, MS SQL Server, MySQL, Oracle Database, PostgreSQL;

файл-серверные СУБД dBase, MS Access, OpenOffice.org Base, Paradox;

системы разработки программ Visual Basic, Delphi.

Разумеется, выбор не ограничивается приведенным списком.

Выбор СУБД или программной системы в проекте должен быть обоснован указанными выше требованиями.

В пояснительной записке необходимо провести сравнительный анализ 2 – 3 программных средств, на основании которого и делается выбор. Данные сравнительного анализа должны быть представлены в виде таблицы.

Технические средства должны обеспечивать нормальное функционирование выбранных программных средств, а также необходимые скоростные характеристики обработки информации для реализуемой системой задачи. Для обоснования их выбора нужно оценить:

- ориентировочное время решения задачи,
- периодичность выдачи результатов,
- объем дисковой памяти для хранения программных средств,
- объем дисковой памяти для хранения базы данных,
- объем оперативной памяти,
- возможно, другие характеристики.

После оценки требования оформляют в виде таблицы, где, как правило, указывают минимальные требования (при которых система может работать) и рекомендуемые (которые обеспечивают требуемое качество функционирования системы).

Положим в основу выбора технических средств следующие рассуждения:

время получения результатов запросов к базе данных в задаче «Сессия» допустимо в пределах нескольких минут, т. е. требования к скорости обработки данных невысоки;

периодичность заполнения таблиц и формирования запросов совпадает с графиком сессий и расписанием зачетов и экзаменов;

число объектов в базе данных (студентов вуза) находится в пределах 10 тысяч, а это требует не более 10 Мбайт дисковой памяти для хранения базы данных (таблицы, экранные формы, запросы, отчеты и т. д.);

операционная система Windows 7 в архитектуре 32-bit требует процессор с тактовой частотой 1 ГГц, 1 Гб оперативной памяти, 16 Гб свободного места на жестком диске;

СУБД Access необходимо порядка 1 Гб свободного места на диске и 256 Мбайт оперативной памяти;

необходимо предусмотреть возможное развитие системы (увеличение объема базы данных, переход к новым версиям операционной системы и СУБД, включение системы в локальную вычислительную сеть и т. д.).

Требования сведем в таблицу 6.

Таблица 6

	Требования	
	Минимальные	Рекомендуемые
Процессор	Тактовая частота – не менее 1 ГГц	Тактовая частота – не менее 2 ГГц
Объем оперативной памяти, Мбайт, не менее	1000	2000
Объем свободного места на жестком диске, Гбайт, не менее	20	40
Сетевые средства		Да
Привод CD-ROM		Да
Монитор (диагональ)	17 дюймов	22 – 24 дюйма

8. Разработка структуры меню системы

Часто эту работу называют проектированием структуры диалога пользователя и ПЭВМ. Она необходима для машинной реализации задачи. Описание структуры диалога выполняют одним из двух способов:

1) табличная форма описания, которая содержит перечень сообщений системы на экране монитора (пункты меню, приглашения, экранные формы, диагностические сообщения и т. д.) и соответствующих действий пользователя. Достоинство этого способа – подробность описания, однако, таблица может получиться очень громоздкой и неудобной для чтения; поэтому подробное описание взаимодействия пользователя с ПЭВМ выносят в отдельный документ, называемый «Руководством пользователя»;

2) представление структуры диалога в виде ориентированного графа, вершины которого пронумерованы, а описание его содержания осуществляется непосредственно в вершинах в соответствии с их нумерацией (его иногда называют деревом разговоров). Этот способ нагляден и фактически дает готовую структуру меню системы.

Ниже приведена пример структуры диалога (меню) для рассматриваемой задачи «Сессия».

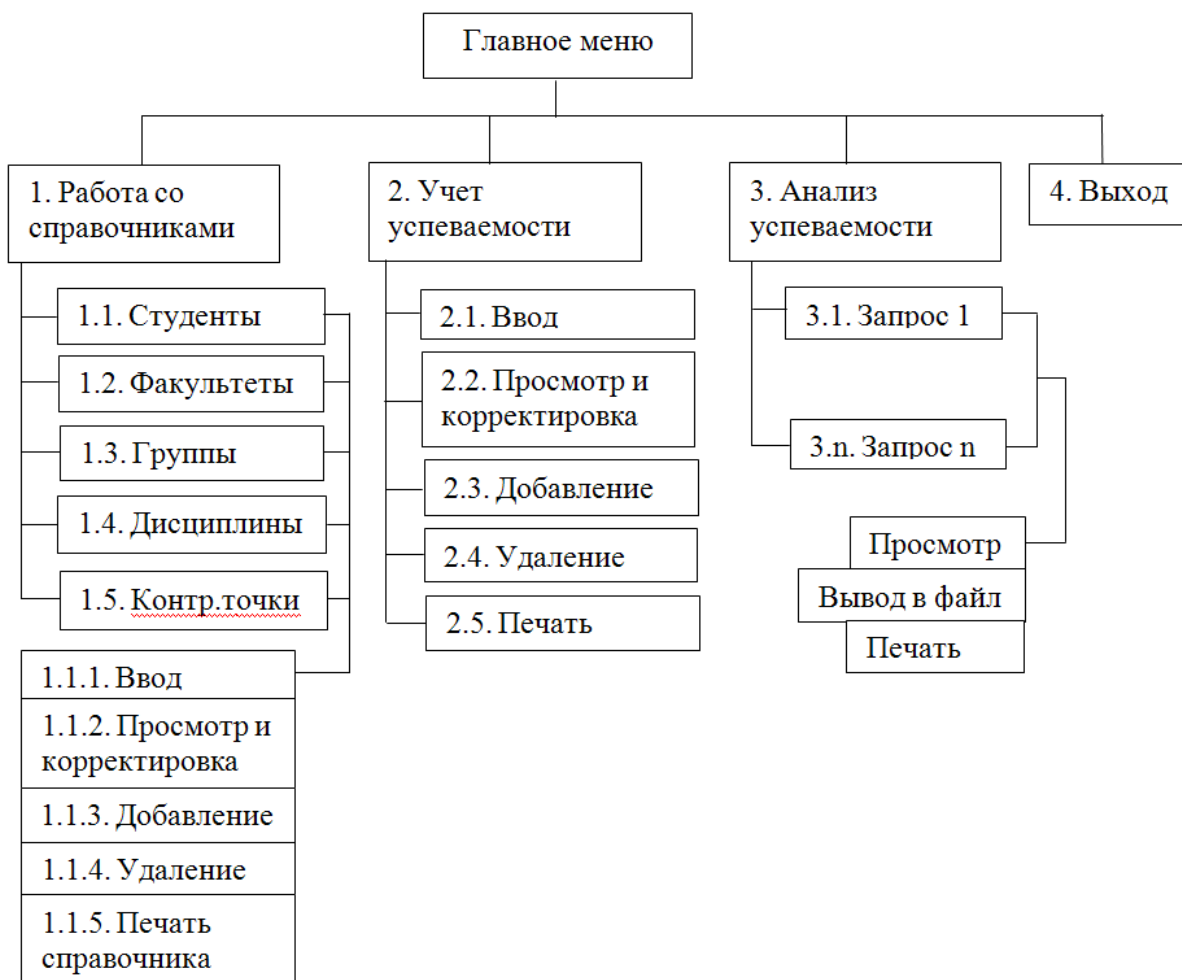


Рис. 4. Структура меню системы

Полученная структура диалога несколько упрощена, чтобы не загромождать рисунок. В частности, действия со справочниками показаны только для одного справочника (Студенты), так же показаны действия с результатами запросов. На каждом уровне диалога (кроме главного меню) желательно обозначить возврат на предыдущий уровень.

9. Технологическая схема работы информационной системы

Иногда этот этап называют разработкой технологической схемы обработки данных. Это определение довольно узко и не отражает все стороны технологического процесса работы с данными, который может включать в себя всю цепочку технологических операций по преобразованию информации с момента ее возникновения до момента использования в соответствии с поставленной целью. Как известно, различают следующие технологические операции:

- сбор и регистрация данных,
- передача и прием данных,
- перенос данных на машинные носители,
- ввод, компоновка данных,
- контроль данных,
- накопление данных,
- сортировка,
- обработка данных,
- корректировка,
- выдача результатной информации,
- передача результатов заказчику,
- организация архива.

Возможно отсутствие некоторых из них (например, организация архива в локальном автоматизированном рабочем месте), объединение нескольких операций (например, операции контроля с вводом данных), изменение последовательности по сравнению с приведенной выше.

Технологический процесс изображается в виде графической схемы (блок-схемы) в соответствии с ГОСТ 19.003-80.

На следующих рисунках приведены фрагменты схемы технологического процесса для задачи «Сессия», рассматриваемой в разделе 1.

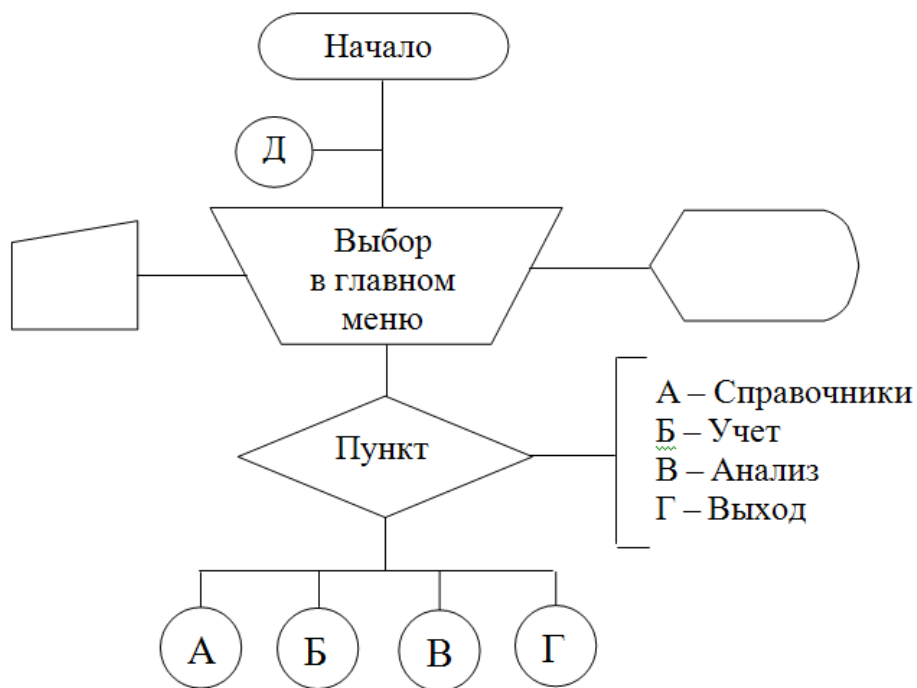


Рис. 5. Вход в систему

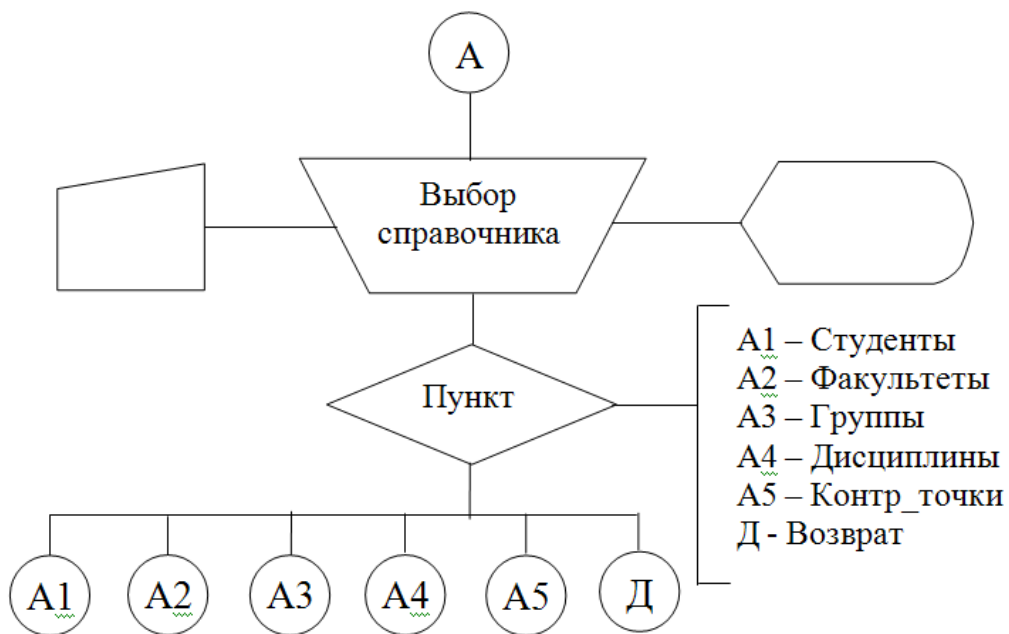


Рис. 6. Выбор справочника

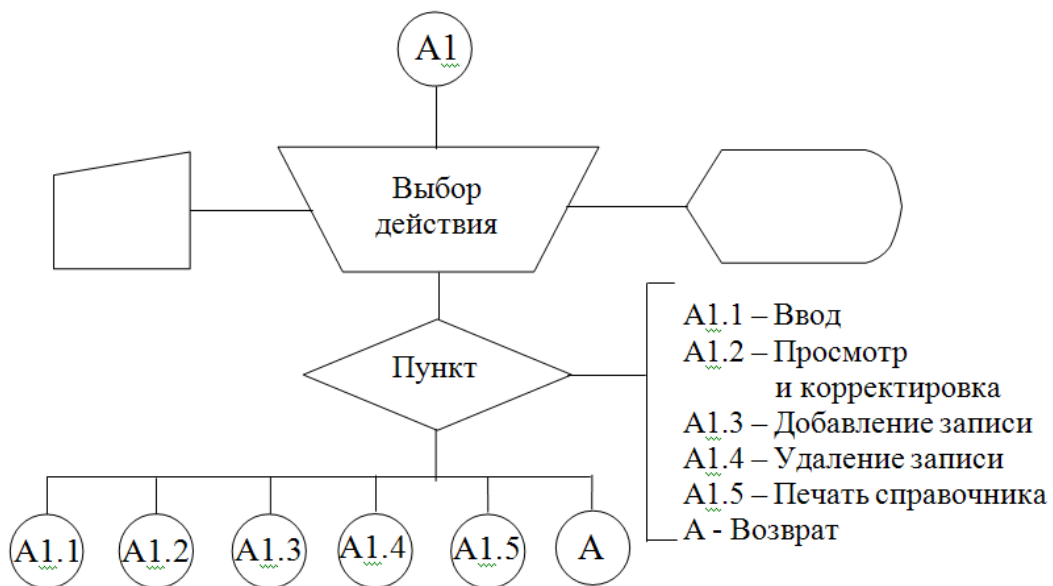


Рис. 7. Выбор действий со справочником «Студенты»

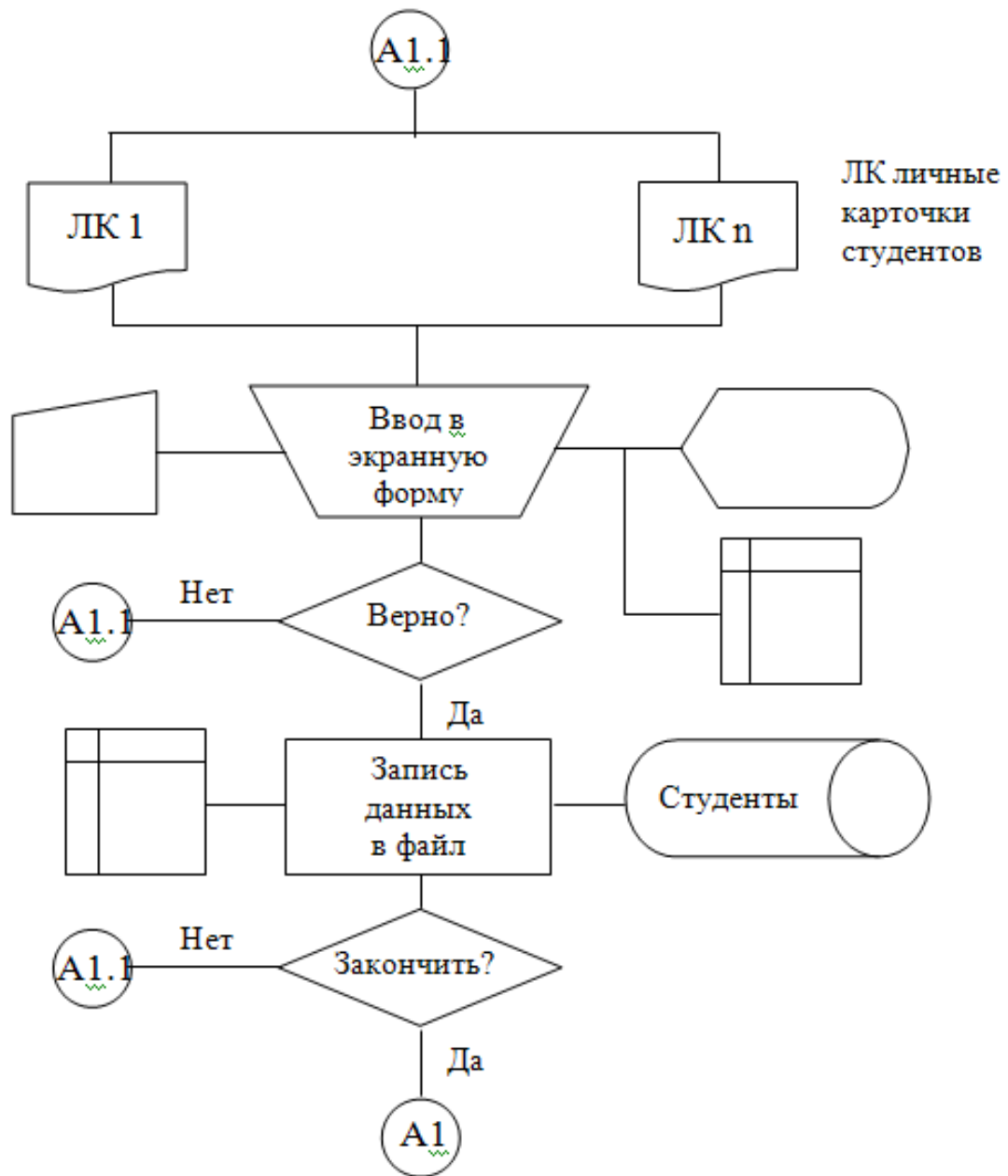


Рис. 8. Ввод данных в справочник «Студенты»

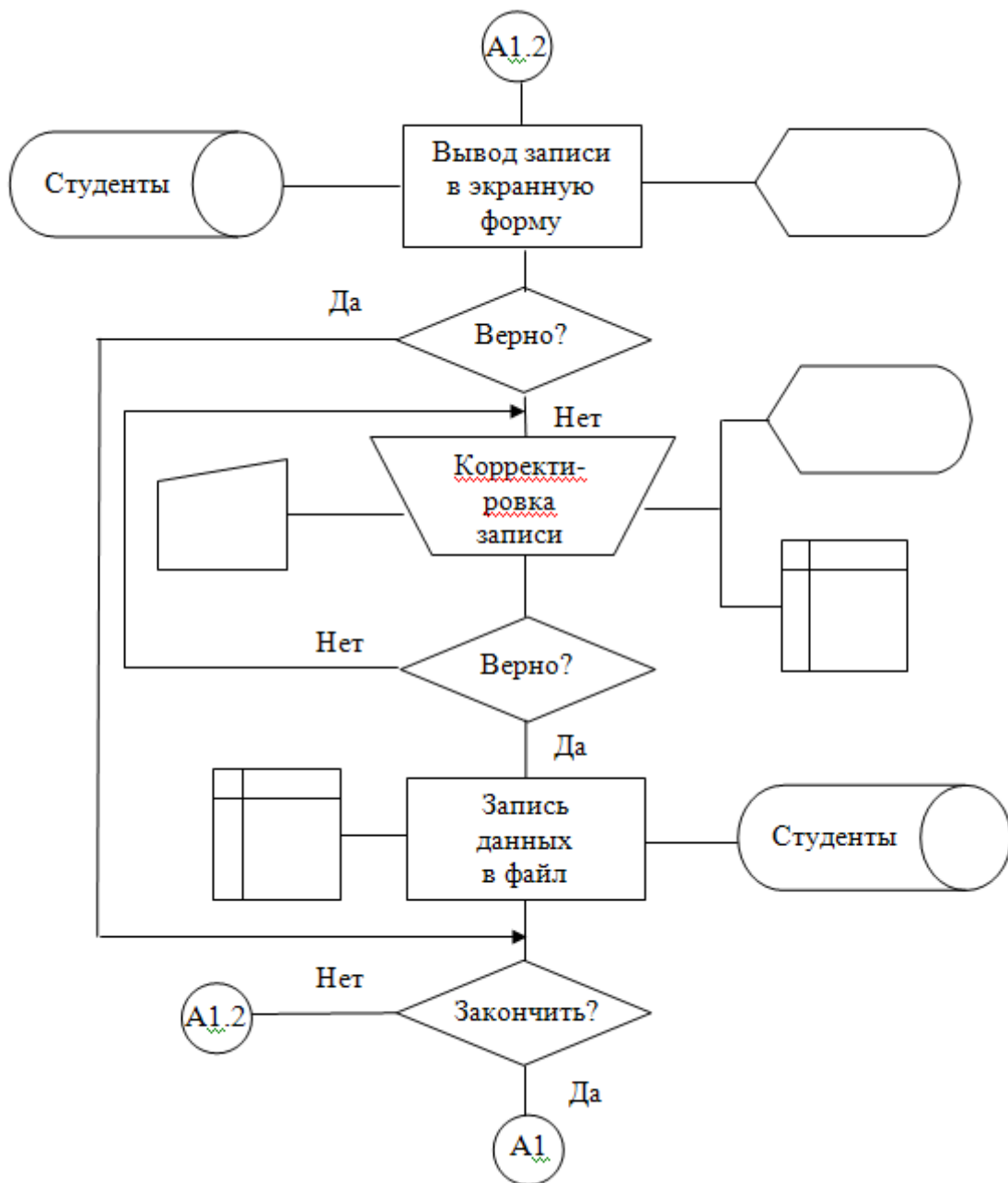


Рис. 9. Просмотр и корректировка справочника «Студенты»

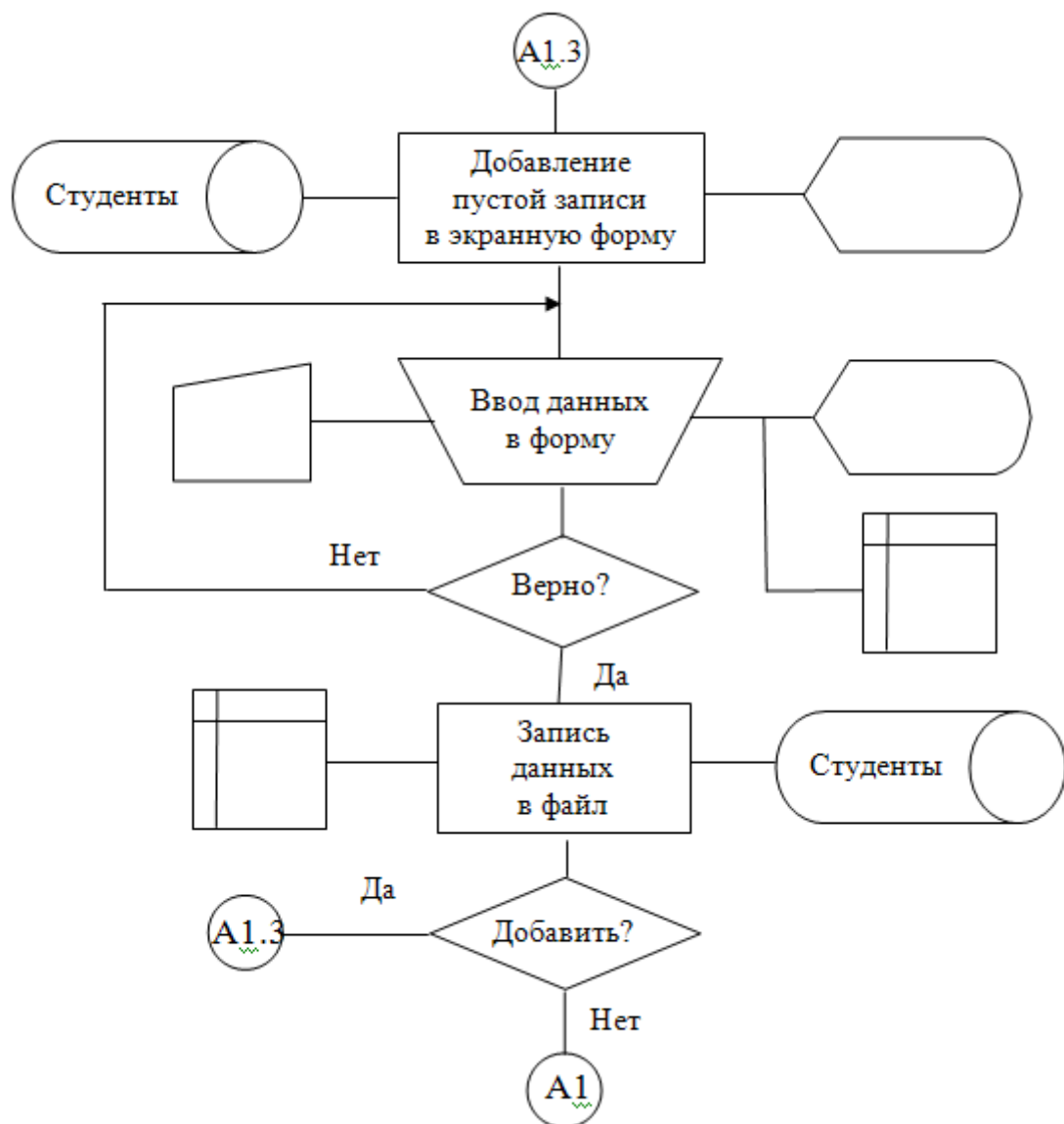


Рис. 10. Добавление записи в справочник «Студенты»

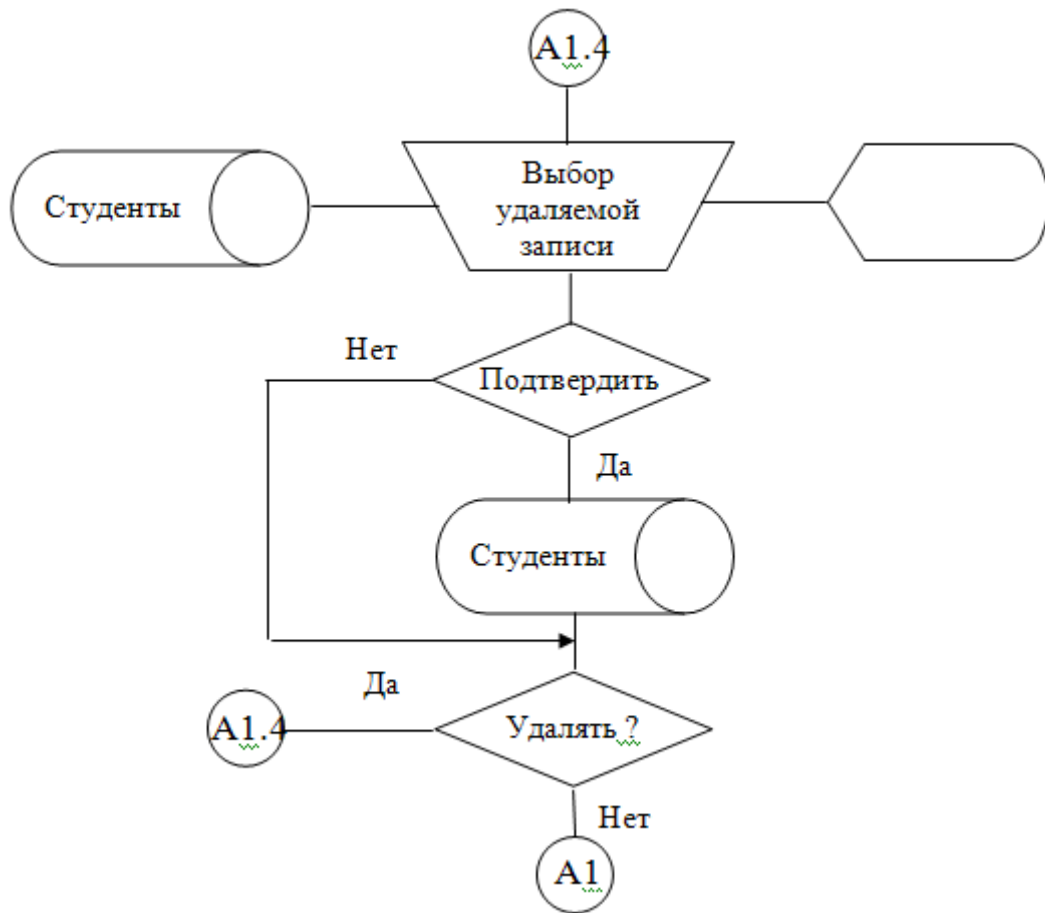


Рис. 11. Удаление записи из справочника «Студенты»

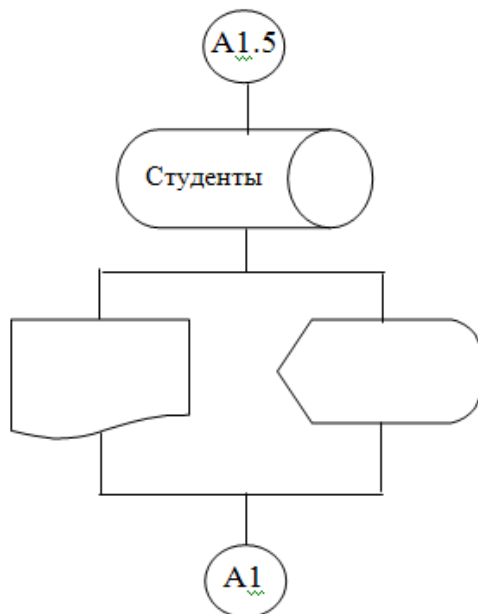


Рис. 12. Печать справочника «Студенты»

Технологическая схема ветви меню «Учет успеваемости» строится аналогично схемам, изображенным на рис. 7 – 12.

Анализ успеваемости предполагает формирование и выполнение запросов к базе данных. Часть технологической схемы «Выбор запроса» строится аналогично схеме «Выбор справочника» (рис. 6), к которой подсоединяются части схемы, подобные схеме, приведенной на рис.13.

Эта схема соответствует запросу: «Получить списки студентов, сдавших экзамены на «Отлично» с указанием дисциплин, групп и факультетов».

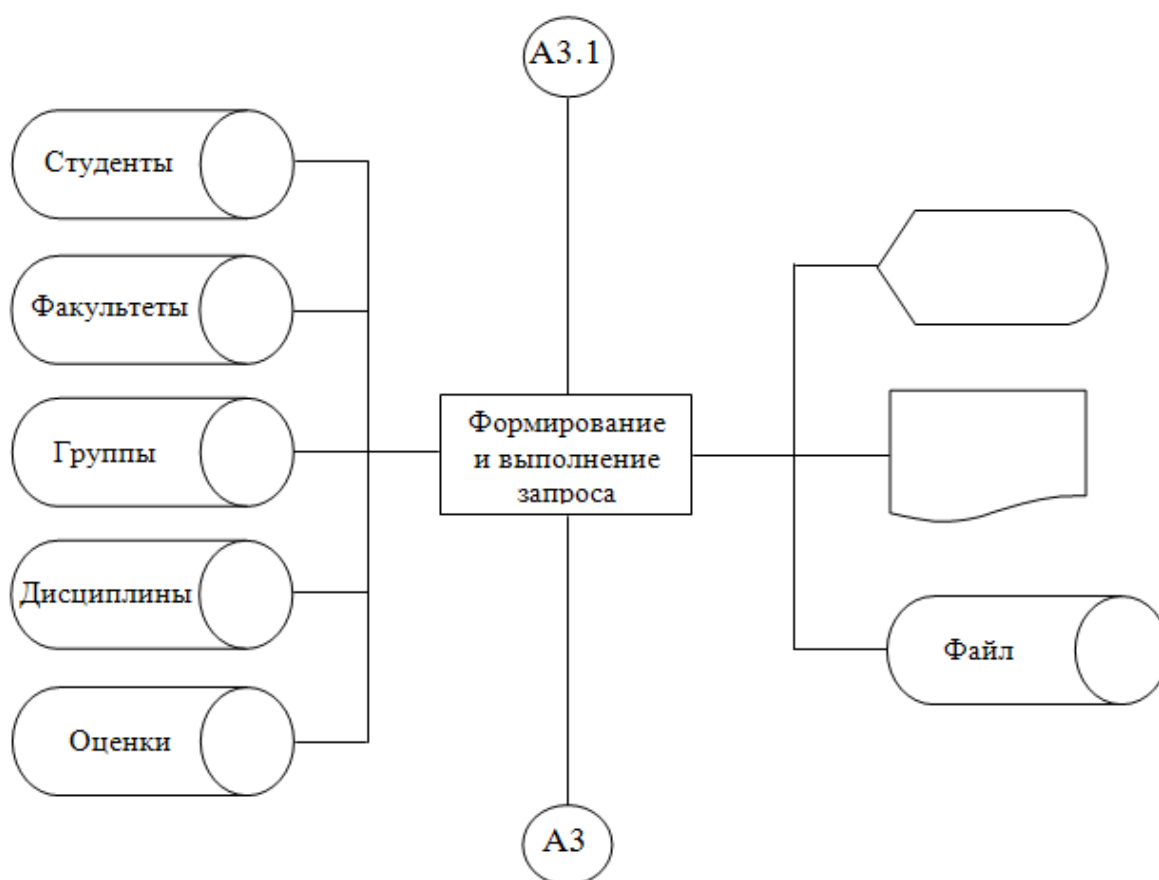


Рис. 13. Формирование запроса и вывод его результата

10. Проектирование экранных форм

Электронная (экранная) форма документа (ЭД) – это страница с пустыми полями, оставленными для заполнения пользователем. Формы могут допускать различный тип входной информации и содержать текстовые поля, командные кнопки, переключатели, выпадающие меню,

списки для выбора и другие элементы управления для ввода данных. Возможность создания экранных форм предоставляют все системы разработки программ и СУБД.

Проектирование экранных форм, т. е. создание шаблона формы с помощью программного обеспечения, обычно включает в себя выполнение следующих шагов:

- создание структуры ЭД – подготовка внешнего вида с помощью графических средств проектирования;
- определение содержания формы ЭД, т. е. выбор способов, которыми будут заполняться поля. Поля могут быть заполнены вручную или посредством выбора значений из какого-либо списка, меню, базы данных;
- определение перечня макетов экранных форм – по каждой задаче проектировщик анализирует «постановку» каждой задачи, в которой приводятся перечни используемых входных документов с оперативной и постоянной информацией и документов с результатной информацией;
- определение содержания макетов – выполняется на основе анализа состава реквизитов первичных документов с постоянной и оперативной информацией и результатных документов;
- программная реализация разработанных макетов экранных форм и их апробация.

Правила оформления экрана.

Главное правило, которое следует помнить – программа создается для пользователя. Это значит, что она должна иметь удобный и простой для понимания интерфейс. Не в последнюю очередь это относится к экранным формам.

1. Расположение реквизитов на экране должно соответствовать их расположению на входном документе, привычном для пользователя (это же относится к выходным формам).

2. Экран ввода или вывода обычно состоит из трех частей: заголовок, основная зона и зона подсказок. В основной зоне должны использоваться ясные и лаконичные наименования атрибутов, расположенные рядом с соответствующими полями ввода или вывода.

3. В зоне подсказок должна выводиться информация, поясняющая пользователю, что он делает или может делать в данный момент. Необходимо предусмотреть (особенно при вводе) выдачу сообщений о неправильных действиях пользователя и способах выхода из возникшей ситуации (например, «Повторить ввод» с указанием, как это сделать правильно, или в аварийном случае – «Прекратить работу»).

4. Чтобы облегчить работу пользователя, желательно обеспечить контекстно-зависимую помощь, вызываемую нажатием определенной клавиши (обычно F1) и появляющуюся в определенном месте экрана.

5. Следует избегать «перегрузки» экрана информацией. Для этого целесообразно использовать многостраничные экранные формы. Каждая страница должна быть логически законченной и осмысленной.

6. Данные могут заноситься в поля ввода непосредственно с клавиатуры. Это оправдано, когда объем вводимых данных невелик. При больших объемах вводимой информации используют следующие приемы, облегчающие ввод:

- выбор нужного значения из списка;
- задание определенных значений полей (значений по умолчанию).

Этот прием используют, когда значительная часть записей имеет одинаковое значение данного поля. Рекомендуют использовать значение по умолчанию и в тех случаях, когда легче удалить или скорректировать это значение, чем вводить его заново;

- использование шаблонов ввода;
- использование системных функций для ввода данных, например, текущая дата может автоматически вводиться функцией Date();

– использование функций преобразования данных, например, для преобразования всех букв в прописные или строчные.

7. Особое внимание следует уделить размеру шрифта на экране и цветовым сочетаниям текст – фон. Это способствует «читаемости» и снижает утомляемость глаз пользователя.

11. Содержание руководства оператора (пользователя) – выдержка из ГОСТ 19.505-79

1.2. Руководство оператора должно содержать следующие разделы:
назначение программы;
условия применения;
пуск программы;
команды оператора;
сообщения оператору.

В зависимости от особенностей документа допускается объединять отдельные разделы или вводить новые.

2.1. В разделе «Назначение программы» должны быть указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

2.2. В разделе «Условия применения» должны быть указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный и (или) максимальный состав аппаратурных и программных средств и т. п.).

2.3. В разделе «Пуск программы» должны быть указаны действия, которые необходимо выполнить оператору ЭВМ для обеспечения загрузки и выполнения программы.

2.4. В разделе «Команды оператора» должно быть приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением

программы, а также порядок действий оператора (например, возврат на контрольную точку, прекращение работы и т. п.).

2.5. В разделе «Сообщения оператору» должны быть приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператора в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т. п.).

2.6. В приложении к руководству оператора могут быть приведены дополнительные материалы (примеры, иллюстрации, таблицы, графики и т. п.).

12. Содержание пояснительной записки

Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать следующие разделы:

1) анализ и описание процессов, происходящих в заданной предметной области в контексте задания;

2) состав и структура документов, сопровождающих указанные процессы;

3) модели объекта автоматизации в методологиях IDEF0, IDEF3 и DFD с выводами о возможности и необходимости автоматизации процессов;

4) функциональные и технические требования к системе;

5) план внедрения системы;

6) календарный план и календарный график внедрения системы;

7) технико-экономическое обоснование и техническое задание на проектирование информационной системы;

8) структура задачи автоматизации выбранного рабочего места (или совокупности рабочих мест);

9) информационная база задачи и структура базы данных проектируемой информационной системы;

- 10) выбор технических средств для реализации информационной системы;
- 11) выбор программных средств для реализации информационной системы;
- 12) структура меню системы;
- 13) экранные формы для ввода информации и вывода результатов работы системы;
- 14) технологическая схема обработки информации в системе;
- 15) руководство пользователя системы.

13. Регламент защиты курсового проекта

1. Пояснительная записка к курсовому проекту должна быть сдана на проверку руководителю не позднее, чем за 7 дней до назначенной даты защиты. Дата сдачи фиксируется на титульном листе пояснительной записки.

2. Руководитель проверяет пояснительную записку в 3-дневный срок после получения и возвращает ее исполнителю с резолюцией о готовности курсового проекта к защите.

3. При возвращении пояснительной записки с указанием необходимости доработки исполнитель не позднее, чем в 2-дневный срок исправляет указанные ошибки и недочеты и передает исправленный вариант руководителю на повторную проверку.

Исправления выполняются на отдельных листах и подшиваются к пояснительной записке.

4. Защита курсового проекта проводится в форме доклада, сопровождаемого презентацией. Презентация готовится в виде слайдов, выполненных в программе MS Power Point. В процессе доклада и после его окончания автору проекта могут быть заданы вопросы по сути представленной работы.

5. Оценка складывается из следующих критериев:

содержание работы,
тщательность проработки темы,
качество оформления пояснительной записки,
доклад,
презентация,
ответы на вопросы,
своевременность представления пояснительной записки на
рецензирование.

14. Рекомендуемая литература

1. Проектирование информационных систем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А.А.Голованов. – Киров: ФБГОУ ВПО «ВятГУ», 2014 (Электронный ресурс).
2. Проектирование информационных систем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2 / А.А.Голованов. – Киров: ФБГОУ ВПО «ВятГУ», 2014 (Электронный ресурс).
3. СТП ВятГТУ 101-2004 «Общие требования к оформлению текстовых документов».
4. СТП ВятГТУ 102-2004 «Общие требования к структуре, оформлению и представлению курсовых проектов и работ».
5. ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания»
6. ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».
7. ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».
8. ГОСТ 34.603-92 «Виды испытаний автоматизированных систем».
9. ГОСТ 24.703-85 «Типовые проектные решения в АСУ. Основные положения».
10. РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».
11. ГОСТ Р 50739-95 «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования».

Учебное издание

Голованов Александр Александрович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Учебно-методическое пособие

Подписано в использование 11.02.15. Заказ № 2831.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вятский государственный университет».

610000, Киров, ул. Московская, 36, тел.: (8332) 64-23-56, <http://vyatsu.ru>