

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

по дисциплине

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ»

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К БД АСОИ

для студентов специальности

1 – 53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации»

Брест 2007

Лабораторный практикум предназначен для организации самостоятельной разработки требований к базе данных автоматизированной системы обработки информации. Приведена общая структура информационного обеспечения автоматизированных систем, определена методика процесса формирования требований к внутримашинным базам данных автоматизированных систем, рассмотрены аспекты определения цели автоматизации, задач для автоматизации и словаря используемых данных. Рассмотрены примеры формирования требований к внутримашинной базе данных системы, даны методические указания для выполнения лабораторной работы по данной тематике.

Лабораторный практикум предназначен для использования студентами специальности «Автоматизированные системы обработки информации» в ходе выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Проектирование баз данных».

Табл.4., рис.6, список лит. 6 назв.

Составитель: В.И. Хвещук, доцент, к.т.н.

Рецензент: А.А. Козинский, доцент, к.п.н., Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ	4
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ	4
3. ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К БД АСОИ	8
3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТА И ЦЕЛИ АВТОМАТИЗАЦИИ	8
3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БУДУЩИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ АСОИ	9
3.3. ОБСЛЕДОВАНИЕ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ	10
3.3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ОБЪЕКТА	10
3.3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДАЧ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ	11
3.3.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОКУМЕНТООБОРОТА ДЛЯ АСОИ.....	14
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	17
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И ЗАДАЧ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БД АСОИ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ ДЛЯ АСОИ «УСПЕВАЕМОСТЬ»	19

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

ТЕМА

Формулирование требований пользователей к базе данных (БД) автоматизированной системы обработки информации (АСОИ).

ЦЕЛЬ

Сформировать знания и практические умения по формированию требований пользователей к базе данных АСОИ для заданного объекта автоматизации (ОА).

ЗАДАЧ

1. Выбрать и согласовать с преподавателем объект (задачу, комплекс задач) для разработки БД для АСОИ (см.п.3.1 и приложение 1);
2. Определить цель создания АСОИ (см.п.3.1);
3. Определить будущих пользователей АСОИ (см.п.3.2);
4. Обследовать и составить краткое описание организационной структуры ОА (см.п.3.3.1);
5. Определить и описать состав задачи для реализации в рамках АСОИ (см.п.3.3.2);
6. Определить и описать внешнее информационное обеспечение (ИО) ОА (см.п.3.3.3);
7. Определить и описать внутримашинное ИО ОА (см.п.3.3.3);
8. Определить словарь данных (СД) для задач АСОИ (см.п.3.3.2);
9. Документировать результаты выполнения лабораторной работы;
10. Защитить результаты работы у преподавателя

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить теоретическую часть лабораторной работы (см.п.2 - п.3).
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Решить задачи перечисленные выше.
4. Оформить результаты выполнения лабораторной работы.
5. Защитить у преподавателя результаты выполнения лабораторной работы.

РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие результаты:

1. Описание цели, объекта автоматизации и будущих пользователей БД АСОИ.
2. Описание каталога задач для автоматизации в рамках АСОИ.
3. Описание структуры внешнего и внутримашинного ИО АСОИ.
4. Описание словаря данных для БД АСОИ.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

Автоматизированная система (АС) – это система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций [5].

Одной из разновидностей АС являются автоматизированные системы обработки информации, которые рассматриваются в данной работе. Основной акцент в АСОИ направлен на автоматизацию обработки информации.

АСОИ – это сложные человеко-программно-технические системы, в состав которых входят следующие виды обеспечения:

- информационное;
- лингвистическое;
- техническое;

- программное;
- математическое;
- правовое;
- организационное;
- эргономическое.

Информационное обеспечение — важнейший элемент АСОИ — предназначено для отражения информации, характеризующей состояние управляемого объекта из предметной области (ПрО) и являющейся основой для принятия управленческих решений.

Информационное обеспечение представляет собой совокупность проектных решений по объемам, размещению, формам организации информации, циркулирующей в АСОИ. Оно включает в себя совокупность показателей, справочных данных, классификаторов и кодификаторов информации, унифицированные системы документации, специально организованные для автоматического обслуживания, массивы информации на соответствующих носителях, а также персонал, обеспечивающий надежность хранения, своевременность и качество технологии обработки информации. Структура ИО АСОИ представлена на рис.2.1.

В процессе разработки отдельных задач пользователя решения по ИО рассматриваются как относительно самостоятельная и важная часть разработки. Решения по составу и организации необходимой информации принимаются во **внемашинной** и **внутримашинной** сферах. Это обусловлено тем, что первичная информация зарождается во внемашинной сфере в процессе принятия решений управленческим персоналом, описания объектов, процессов и явлений ПрО, для которой разрабатывается АС. Первичная информация фиксируется в документах внемашинной сферы, содержащих как нормативно-справочную информацию, так и учетную, оперативную информацию, отражающую сведения о текущих процессах.

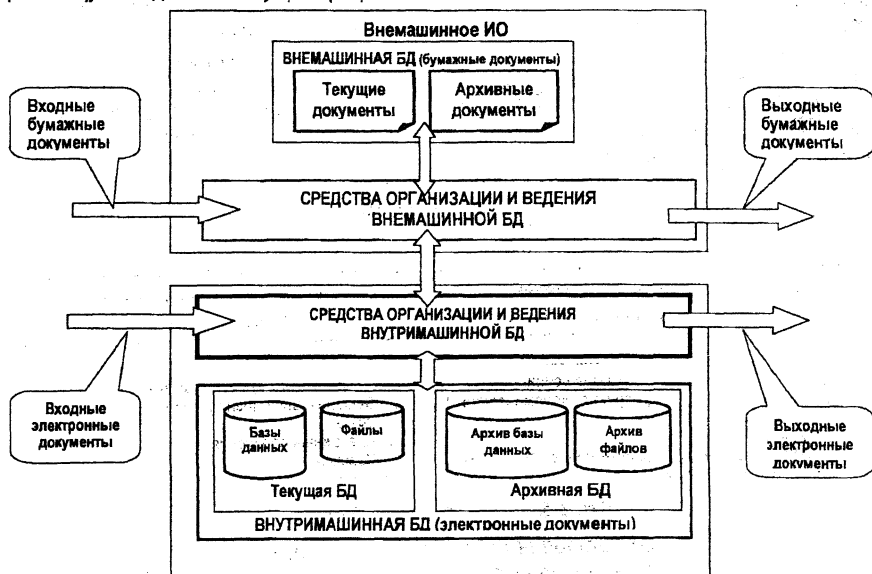


Рис.2.1. Структура информационного обеспечения АСОИ

Для создания работы с данными в АСОИ данные немашинной сферы должны быть перенесены на машинный носитель, где они образуют внутримашинную информационную базу (ИБ).

Немашинное ИО (рис.2.2) включает немашинную ИБ и средства ее ведения. ИБ объединяет собственно информацию немашинной сферы ПрО, а средства ее организации и ведения предназначены для обеспечения работы с ней. Немашинную информационную базу образуют данные, содержащиеся в документах, и включают нормативно-справочную, плановую (то есть условно-постоянную) и оперативную (учетную) информацию некоторой предметной области. Примерный типовой состав информации одного и другого вида представлен на рис.2.3.

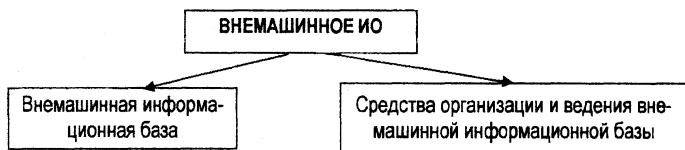


Рис.2.2. Структура немашинного информационного обеспечения АСОИ

Средства организации и ведения немашинной ИБ делятся на:

1. Системы классификации и кодирования (общегосударственные, отраслевые системы классификации и кодирования, системы классификации и кодирования предприятия);
2. Унифицированные системы документов;
3. Инструктивные и методические материалы по ведению документов.

Документы немашинной сферы. Документы являются основным носителем информации во немашинной сфере. Документы в соответствии с функциями управления подразделяются на нормативно-справочные, плановые и другие документы условно-постоянной информации, мало изменяемой во времени, и документы оперативной, первичной учетной информации, фиксирующей протекание тех или иных процессов.

Под **документом** понимается *информационное сообщение на естественном языке, зафиксированное ручным или печатным способом на бланке установленной формы, имеющем юридическую силу.*

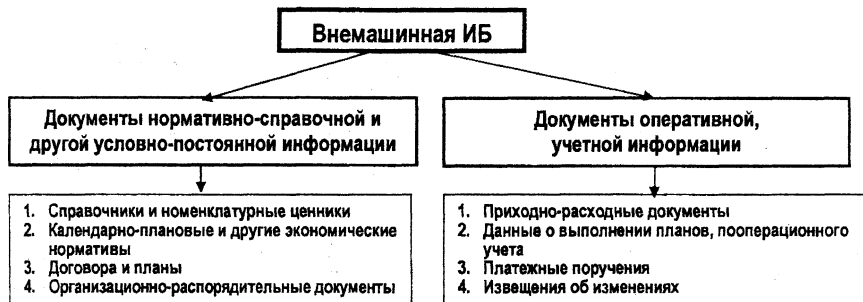


Рис.2.3. Состав немашинной ИБ

Документы условно-постоянной информации. Справочники содержат перечень объектов определенного вида (подразделений, оборудования, должностей, профессий, заказчиков и т. п.). В справочнике имеется таблица, в каждой строке которой указан код, наименование объекта и другие его характеристики. В номенклатуро-ценниках, по фор-

ме таких же, как справочники, представлена вся номенклатура объектов (на предприятии, в цехе, на складе и т. п.) с указанием единицы измерения и цены за единицу.

Производственные нормативы содержатся в конструкторско-технологических документах. Например, норма расхода материала содержится в маршрутной карте, где отражается технологический процесс изготовления деталей.

Календарно-плановые нормативы содержат цеховые нормы задела (в днях) на детали или изделия.

Договора поставщика с заказчиком содержат планы поставок, объемы партий поставок.

Плановые документы содержат количественные плановые показатели (выпуска деталей, готовых изделий и т. п.).

Организационно-распорядительные документы включают положения, уставы, акты, протоколы, постановления, приказы и др.

Документы учетной информации. Приходно-расходные документы содержат учетные данные по отгрузке или отпуску товаров и материалов, а также поступление изделий (на склад, в цех и т. д.). Это — накладные, приходно-расходные ордера, карточки складского учета, ведомости инвентаризации и другие документы.

Данные о выполнении плановых показателей отражаются в план - графиках, отчетах, статистических сводках. Система показателей определяется уровнем планирования. Показатели выполнения плана на уровне подразделения (участка) служат не только для отчета, но и для целей регулирования и управления.

Платежные поручения отражают факт оплаты поставленной продукции заказчиком.

Извещения об изменении нормативно-справочной информации предназначены для корректировки информационной базы, поддержания ее в актуальном состоянии. Например, они содержат изменения по номенклатуре деталей, товаров, изменения в названиях, кодах, изменения цен, тарифов, норм и других показателей.

Основными носителями информации в АСОИ являются входные и выходные документы.

Входная документация содержит первичную, не обработанную информацию, отражающую состояние объекта управления; заполняется вручную либо при помощи технических средств.

Выходная документация включает сводно-группировочные данные, полученные в результате автоматизации обработки, и изготавливается, главным образом, на печатающих устройствах машины.

Внутримашинное ИО состоит из:

- Внутримашинной ИБ;
- Средств организации и ведения внутримашинной ИБ.

В состав внутримашинного ИБ входят:

- отдельные файлы информации (массивы данных);
- базы данных и знаний (централизованные и распределенные);
- архивы отдельных файлов и/или баз данных и знаний.

К средствам организации и ведения внутримашинной ИБ относятся:

- Инструктивные и методические материалы по организации и ведению внутримашинной ИБ;
- Системное программное обеспечение (утилиты, оболочки и другие);
- Прикладное программное обеспечение (отдельные программы, пакеты прикладных программ, автоматизированные рабочие места, автоматизированные системы и другие);
- Инструментальное программное обеспечение (редакторы текста, табличные процессоры, языки программирования, системы управления БД и другие).

В соответствии с ГОСТ 34.601-90 [4] процесс создания АСОИ начинается со стадии «Формирование требований к автоматизированной системе» и включает следующие этапы: обследование объекта и обоснование необходимости создания АСОИ; формирование требований пользователей к АСОИ; оформление отчета о выполненной работе и заявка на разработку АСОИ.

В рамках данной лабораторной работы рассматривается только процесс формирования требований пользователей к БД, которые являются составной частью информационного обеспечения АСОИ.

3. ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К БД АСОИ

В рамках данного лабораторного практикума процесс формирования требований пользователей к БД АСОИ представляется в виде последовательного выполнения следующей совокупности этапов:

1. **Определение объекта и цели автоматизации** для разработки требований к БД АСОИ;
2. **Определение будущих пользователей** БД АСОИ;
3. **Обследование и документирование объекта автоматизации:**
 - ✓ **Определение организационной структуры** объекта автоматизации;
 - ✓ **Определение задач (функций)** для автоматизации в создаваемой АСОИ;
 - ✓ **Определение структуры ИО** объекта автоматизации;
 - ✓ **Определение данных** (словаря данных для БД), необходимых для решения задач АСОИ.

Результатом реализации перечисленных выше этапов должны быть требования к БД АСОИ, оформленные в виде документа, который имеет следующую структуру:

1. Цель автоматизации (цель создания АСОИ).
2. Определение будущих пользователей АСОИ.
3. Описание объекта автоматизации.

3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТА И ЦЕЛИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Основная цель данного действия – это определение объекта (фрагмента объекта, отдельной задачи или комплекса задач) и цели на разработку будущей автоматизированной системы обработки информации.

Примерный перечень объектов и задач (комплексов задач) для выбора и определения объекта автоматизации приведен в приложении 1. Каждый студент индивидуально выбирает и согласовывает с преподавателем объект для разработки БД АСОИ.

В качестве объектов для рассмотрения отдельных действий и результатов процесса формулирования требований пользователей в рамках данного лабораторного практикума выбраны два объекта:

1. «Успеваемость» - организация и ведение текущей успеваемости студентов на факультете в высшем учебном заведении – используется в данном практикуме;
2. «Учебный процесс в вузе» - организация и ведение учебного процесса в высшем учебном заведении – рекомендуется для самостоятельной работы [1];
3. «Аренда объектов недвижимости» – организация и ведение информации о процессе аренды объектов недвижимости – рекомендуется для самостоятельной работы [2].

Формулирование цели для создания АСОИ или цели автоматизации является очень важным и ответственным моментом для всех последующих действий по созданию АСОИ. Цель автоматизации определяет как степень охвата компонентов ОА процессом обследования, так и сложность, трудоемкость, затраты и т.д. самого процесса создания

АСОИ. Для формулирования целей можно использовать следующие возможные направления для автоматизации объекта:

1. **Сокращение трудозатрат на выполнение типовых информационных процессов предметной области:** сбора, регистрации, передачи данных по различным каналам связи, хранения, поиска и выдачи информации, обработки с использованием средств вычислительной техники;
2. **Сокращение численности управляющего персонала;**
3. **Внедрение новых ИТ, существенно изменяющих условия и характер деятельности управляющего персонала и позволяющих принимать обоснованные и эффективные решения;**
4. **Создание и дальнейшее совершенствование СОД, обеспечивающих повышение эффективности систем управления ПрО и другие цели.**

Например, для АСОИ «Успеваемость» можно определить следующую **цель автоматизации** – автоматизация организации и ведения информации и отчетности о текущей успеваемости студентов для факультета электронно-информационных систем (ФЭИС) Брестского государственного технического университета (БГТУ) путем использования информационных технологий с применением возможностей систем управления базами данных (СУБД).

Таким образом, результатом данного действия является определение объекта (его фрагмента, перечня или комплекса задач) и четкое и краткое формулирование цели автоматизации.

3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БУДУЩИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ АСОИ

Основная цель данного действия – это определение категорий будущих пользователей БД АСОИ, которые будут основным источником информации для изучения ОА и последующего определения задач автоматизации и необходимых для их реализации данных.

В процессе создания АСОИ обычно принимают участие пользователи и проектировщики, а также другие категории специалистов, которые привлекаются к этим работам.

Пользователи являются источником большинства требований и другой дополнительной информации, касающейся области применения АСОИ. Они отвечают за правильность формулирования и полноту выявления требований. В тех случаях, когда возникают противоречия между требованиями, эти конфликты должны разрешать пользователи, обладающие более глубокими знаниями ПрО, а также ответственные за финансирование проекта.

В процессе определения требований к АСОИ основная задача проектировщиков – четко сформулировать требования пользователей и ожидаемые результаты. Проектировщики помогают пользователям лучше осознать и сформулировать свои требования к новой системе. Они должны разумно подходить к выбору пользователей для получения тех или иных сведений. Проектировщики отвечают за документирование требований и за соответствие им остальных документов.

В определении требований к БД АСОИ могут принимать участие также специалисты по вычислительной технике, программному обеспечению и другие. Их профессиональные знания необходимы для того, чтобы убедиться в реалистичности предъявляемых требований, оценить затраты на их соблюдение и влияние на сложившуюся информационную инфраструктуру ОА.

Для ОА со сложной организационной структурой обычно создают каталог пользователей. По каждому пользователю в нем можно хранить следующую информацию: фамилия, имя, отчество; должность; образование; стаж работы на ОА; номер рабочего телефона и

другую информацию. Перечень информации о пользователях в этом каталоге должен быть достаточный для того, чтобы можно было в любой момент получить или уточнить недостающую информацию об ОА. Пользователи, с одной стороны, – это источники требований к создаваемой АСОИ, а с другой стороны, – это потребители будущей АСОИ.

Например, для АСОИ «Успеваемость» в качестве будущих пользователей могут выступать следующие категории сотрудников факультета: декан и заместители декана факультета; методисты деканата; заведующие кафедрами факультета; преподаватели и секретари кафедр.

Результатом данного действия является перечисление категорий пользователей, которые будут источником информации для изучения и документирования объекта автоматизации. Форма представления информации определяется разработчиком требований.

3.3. ОБСЛЕДОВАНИЕ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Процесс обследования (изучения) ОА – это сложная и трудоемкая работа, которая требует от разработчиков АСОИ знания методов организации и проведения обследования [6]. Для организации и проведения процесса обследования ОА предлагается методика, включающая следующие действия:

1. Предварительное ознакомление с ОА.
2. Определение цели автоматизации.
3. Проведение работ по изучению и обследованию ОА.
4. Обследование структуры и функций (задач) ОА.
5. Обследование информационной системы ОА, а именно существующего информационного обеспечения.
6. Документирование результатов обследования.

Результаты этих действий документируются в виде следующей информации об ОА:

- об организационной структуре (ОрС) ОА, которую можно определить в общем виде, а предполагаемый фрагмент автоматизации - более детально;
- о задачах для будущей автоматизации ОА;
- о структуре и содержании документооборота (ДО) в ОА.

3.3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ОБЪЕКТА

Основная цель данного действия – это определение организационной структуры фрагмента объекта, для которого будет автоматизирован процесс решения задач.

В качестве примера для определения ОрС ОА рассмотрим ФЭИС БрГТУ. Процесс деятельности БрГТУ и его структурных подразделений осуществляется в соответствии с уставом БрГТУ и соответствующими нормативными документами.

В состав ФЭИС входит деканат и 4 кафедры. Сотрудники деканата обеспечивают организацию и управление процессом обучения студентов факультета по следующим специальностям: «Вычислительные машины, системы и сети» (ВМСС), «Автоматизированные системы обработки информации» (АСОИ), «Промышленная электроника» (ПЭ), «Искусственный интеллект» (ИИ). Сотрудники кафедр реализуют учебный процесс для студентов по дисциплинам, которые определены в учебном плане по соответствующим специальностям и закреплены за кафедрой.

Организационная структура ФЭИС определяется в документах «устав» и «штатное расписание» БрГТУ. Факультет состоит из деканата и имеет несколько кафедр. Каждая кафедра имеет уникальное название, адрес, номер телефона и другие атрибуты. Каждая кафедра имеет собственный штат преподавателей во главе с заведующим кафедрой.

В качестве примера рассмотрим ФЭИС. ФЭИС является структурным подразделе-

нием БрГТУ, в состав которого входят следующие компоненты: деканат факультета, кафедры факультета и студенты (группы, курсы, специальности).

Организационная структура факультета ФЭИС изображена на рис. 3.1

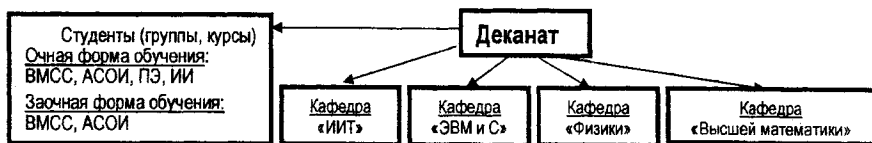


Рис. 3.1. Организационная структура факультета

При необходимости рассматривается структура отдельных подразделений, например кафедры и деканата. Структура этих подразделений представлена на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Организационная структура деканата и отдельной кафедры

Функциональные обязанности и права сотрудников БрГТУ определены в должностных обязанностях. В соответствии с поставленной целью на автоматизацию выделим только те основные задачи (функции) сотрудников деканата и кафедр факультета, которые связаны с организацией и ведением информации и отчетности о текущей успеваемости студентов на ФЭИС. Эти задачи связаны с поставленной целью на автоматизацию и должны быть реализованы в АСОИ.

Результатом выполнения данного действия является описание фрагмента организационной структуры объекта, функции которого будут охвачены автоматизацией.

3.3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДАЧ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

Основная цель данного действия – это изучение, определение и документирование задач, перечень которых предполагается автоматизировать в рамках создаваемой АСОИ.

Очевидно, что команда разработчиков АСОИ может создать хорошую систему только в том случае, если она понимает реальные потребности заинтересованных лиц. Эта информация необходима проектировщикам для принятия правильных решений при определении и реализации системы. Зачастую эти потребности пользователя будут неоднозначными и размытыми. Но, несмотря на нечеткость формулировки, именно эти высказывания создают основу для всех последующих действий. Раз они так важны, необходимо направить свои усилия на то, чтобы как следует понять их.

Основным при понимании нужд пользователя является выявление и организация потребностей и функций предлагаемой системы. Иногда формулируются все потребности и ни одной функции, а в других случаях нам будут указаны все функции и ни одной потребности. Порой нельзя отделить их друг от друга. Но, помня о различии между ними, необходимо в любом случае выделять информацию о том, что система должна делать.

Функции легко описать на обычном языке. Они представляют собой очень полезные конструкции для управления масштабом АСОИ на ранних этапах взаимных согласо-

ний и поиска компромиссов. Формулировка функций не требует значительных затрат; их легко описать и перечислить. Функция системы является высокоуровневым выражением желаемого поведения системы.

Следует отметить, что в процессе определения состава задач для автоматизации возникает проблема «размера» задач, т.е. проблема определения границ задач для автоматизации на основе задач (функций) пользователя. В большинстве случаев эта проблема решается путем деления и/или объединения задач пользователя. Для простых задач возможна операция их объединения в более крупные задачи, а для сложных задач возможна декомпозиция на более мелкие задачи. При весьма детальном представлении задач из ПрО, как следствие, получается достаточно большое количество «мелких» задач, которые легко поддаются пониманию и описанию. И, наоборот, при достаточно общем представлении задач (комплексов задач), результирующее количество задач невелико, но их описание достаточно сложное, как в описании, так и в понимании. Поэтому разработчик должен найти «золотую» середину в формулировании как состава, так и сложности (границ) задач для автоматизации.

В качестве примера рассмотрим процесс определения задач (функций) для АСОИ «Успеваемость». Все задачи по структурной принадлежности в рамках определенной выше цели автоматизации можно разделить на две части:

- задачи, которые выполняют сотрудники деканата ФЗИС и
- задачи, которые реализуют сотрудники кафедр (преподаватели и секретарь кафедры).

Общий список задач, автоматизацию которых должна обеспечить АСОИ «Успеваемость» приведен в приложении 1. Первые шесть задач представляют собой транзакции. Это задачи, которые создают, модифицируют и удаляют информацию в БД АСОИ, т.е. изменяют состояние БД. Остальные задачи (с седьмой по восемнадцатую) - это запросы к БД, которые никаких изменений в БД не осуществляют. Краткое описание первых шести задач из этого перечня следующее:

1. Задача 1 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о факультетах, о кафедрах, о преподавателях кафедр, о специальностях по которым обучаются студенты в вузе.
2. Задача 2 - Организация и ведение информации об учебном плане по специальностям, по дисциплинам, по видам учебной нагрузки по каждой из дисциплин (лекции, лабораторные и практические занятия).
3. Задача 3 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации по дисциплинам специальности и по отдельным видам учебной нагрузки (лекции, практические занятия, лабораторные работы) этих дисциплин, которые закреплены за преподавателями определенных кафедр.
4. Задача 4 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о студентах, о группах и подгруппах (например, для проведения лабораторных работ) студентов, о курсах и специальностях и о видах занятий, которые проводят преподаватели по определенным дисциплинам.
5. Задача 5 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о текущей успеваемости студентов по разным видам учебной нагрузки (например, по практическим занятиям и по лабораторным работам), которые проводят преподаватели по определенным дисциплинам.
6. Задача 6 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о сдаче зачетов и экзаменов студентами по дисциплинам, об аттестации по курсовым проектам и работам, о защите результатов практик, сдача государственных экзаменов и защита дипломным проектов (работ).

Представленный список задач представляет собой достаточно сложные задачи (комплексы задач), которые можно декомпозировать на совокупность более мелких задач. При этом можно использовать различные способы декомпозиции.

Например, задачу 1 «**Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о факультетах, о кафедрах, о преподавателях кафедр, о специальностях по которым обучаются студенты в вузе**» можно разделить на следующие четыре задачи:

- Задача 1.1 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о факультетах вуза;
- Задача 1.2 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о кафедрах вуза;
- Задача 1.3 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о преподавателях кафедр вуза;
- Задача 1.4 - Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о специальностях, по которым обучаются студенты в вузе.

В приведенном примере, в качестве основы для декомпозиции задачи на подзадачи используется выделение основных информационных объектов (факультет, кафедра, преподаватель и специальность) задачи и выделение всех действий по каждому из этих объектов в отдельную подзадачу (подзадача 1.1 и т.д.).

Рассмотрим второй способ декомпозиции или функциональную декомпозицию задачи на подзадачи. Например, задачу 1 можно разделить на подзадачи следующим образом:

- Задача 1.1 - Добавление информации о факультетах, о кафедрах, о преподавателях кафедр, о специальностях, по которым обучаются студенты в вузе;
- Задача 1.2 - Редактирование информации о факультетах, о кафедрах, о преподавателях кафедр, о специальностях, по которым обучаются студенты в вузе;
- Задача 1.3 - Удаление информации о факультетах, о кафедрах, о преподавателях кафедр, о специальностях, по которым обучаются студенты в вузе;
- Задача 1.4 - Документирование информации о факультетах, о кафедрах, о преподавателях кафедр, о специальностях, по которым обучаются студенты в вузе.

В данном случае использована функциональная декомпозиция задачи на подзадачи. Так как задача 1 представляет собой совокупность действий над информационными объектами, которые можно рассматривать как функционально завершенные действия – добавление, редактирование, удаление, документирование и другие – то эти отдельные действия можно рассматривать как отдельные подзадачи. Поэтому общая задача с использованием функциональной декомпозиции делится на части, каждая из которых представляется в дальнейшем как отдельная задача.

Аналогичным образом можно проводить объединение мелких задач в более крупные задачи.

Определение необходимости декомпозиции и/или объединения исходного перечня задач, а также способа их реализации определяется разработчиком АСОИ.

Документирование отдельной задачи рекомендуется в виде описания, которое представляется в табличном виде (см. табл.3.1). Для каждой отдельной задачи формируется отдельная запись с указанием перечня следующей информации:

1. **Идентификатор задачи.** Представляется в символьном или числовом виде, который удобен для последующего использования;
2. **Содержание (алгоритм) задачи** - краткое описание алгоритма решения данной задачи;

3. **Список входных документов (данных).** Перечисляются все входные данные, которые используются в процессе решения данной задачи. В некоторых случаях перечисляются названия документов, структура которых описывается или представляется в виде макетов в приложении;
4. **Список выходных документов (данных).** Приводятся все выходные данные, которые формируются в процессе решения задачи. Если формируются выходные документы, то их макеты приводятся в приложении.
5. **Список нормативных документов (данных).** Приводятся все нормативные документы, которые используются в процессе решения задачи. Это могут быть различные справочники и т.д.
6. **Периодичность решения задачи.** Приводится в единицах времени.
7. **Время,** затрачиваемое на решение задачи или его экспертная оценка.
8. **Перечень используемых средств автоматизации.**
9. **Перечень исполнителей** и др.

Данный перечень определяет общие характеристики, которые описывают процесс решения задачи и ее информационное взаимодействие с другими задачами или внешней средой. Например, для «задачи 6» из приведенного выше списка фрагмент описания задачи (только для приема экзаменов) приведен в табл. 3.1.

В случае, если некоторые характеристики входных или выходных данных на данном этапе определить проблематично или невозможно, то используются их символические обозначения, которые на следующих стадиях процесса проектирования БД АСОИ уточняются и детализируются.

Кроме этого, если выходные данные представляют собой выходные документы (отчеты), выводимые на печать, то для их описания рекомендуется использовать символическое название документа и дополнительно представлять схему (макет) самого документа в виде рисунка.

Таблица 3.1.

Каталог описания задач

№ п/п	Идентификатор задачи	Содержание задачи	Входные документы	Выходные документы	Нормативные документы	Периодичность решения	Время, затрачиваемое на решение задачи	Перечень используемых средств автоматизации	Перечень исполнителей
1	Задача 6	Прием экзамена и документирование результатов по указанной дисциплине и группе студентов	График расписания экзаменов, экзаменационная ведомость, экзаменационные билеты и задачи, зачетные книжки студентов	Экзаменационная ведомость, экзаменационные билеты и задачи, зачетные книжки студентов, результаты сдачи экзамена	Учебная и рабочие программы по дисциплине, положение о приеме экзаменов, должностные инструкции по должности преподавателя	По каждой группе до 5 экзаменов 2 раза в год	20 минут на прием экзамена у одного студента	По отдельным дисциплинам для решения задач используются готовые пакеты программ	Перечень преподавателей - экзаменаторов

Результатом выполнения данного действия является список и описание задач, перечень которых будет реализован в создаваемой АСОИ. Результаты документируются в виде каталога описания задач (см. табл.3.1).

3.3.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОКУМЕНТООБОРОТА ДЛЯ АСОИ

Основная цель данного действия – это изучение и описание документооборота, существующего в ОА для задач, которые должны быть реализованы в рамках создаваемой АСОИ.

Процесс определения документооборота в ОА выполняется в три этапа:

1. Определение внутримашинного ИО АСОИ;
2. Определение внешнемашинного ИО АСОИ;
3. Определение словаря данных для БД АСОИ.

1. Определение внутримашинного информационного обеспечения. Внешнемашинное ИО представляет собой совокупность внутримашинной ИБ или электронной ИБ и средств ее ведения.

В качестве примера внутримашинной ИБ для АСОИ «Успеваемость» (например, для ФЭИС) будем рассматривать набор разнообразных текстовых файлов (подготовленных с использованием редактора WORD) и электронных таблиц (подготовленных с использованием табличного процессора EXCEL), которые содержат информацию о студентах, дисциплинах, успеваемости и преподавателях, а также различные ведомости и т.д. Кроме этого, в состав ИО ФЭИС входят общие списки студентов по курсам и по специальностям, а также списки студентов, проживающих в общежитиях. Предполагается, что единой внутримашинной ИБ для ФЭИС с информацией о студентах, о дисциплинах, о преподавателях и успеваемости на факультете на данный момент времени не существует. Фрагмент описания внутримашинного ИО для ФЭИС приведен в табл.3.2.

Таблица 3.2.

Описание внутримашинного ИО

№ п/п	Идентификатор ВИО	Назначение ВИО	Тип и расширения ВИО (1-отдельный файл, 2-БД, 3-другие)	Тип и номер носителя информации	Ответственный исполнитель	Место хранения копии	Дата последней копии	Документы для эксплуатации ВИО
1	List11	Список студентов	1, doc	МД, НИ123	Иванов И.И.	Деканат	1.11.07	Инструкция по использованию
2	List21	Список групп	2, mdb	СД, НИ122	Иванов И.И.	Деканат	1.11.07	Руководство пользователя
3	List22	Названия специальностей и групп	1, mdb	МД, НИ125	Иванов И.И.	Деканат	1.10.07	Руководство пользователя
4	Carta31	Архив карточек студентов 3-го курса	1, zip	СД, НИ128	Иванов И.И.	Деканат	2.12.06	Инструкция по хранению
5	Carta41	Архив карточек студентов 4-го курса	2, arj	СД, НИ128	Иванов И.И.	Деканат	8.12.06	Инструкция по хранению

2. Определение внешнемашинного информационного обеспечения. Внешнемашинное ИО включает: внешнемашинную ИБ (ВИБ) и средства организации и ведения этой ВИБ.

Состав ВИБ (бумажный документооборот) определяется номенклатурой дел. Для рассматриваемого объекта (ФЭИС) для каждого структурного подразделения существует своя номенклатура дел, которая определяется приказом ректора БрГТУ. Документы, определенные в номенклатуре дел, являются обязательными. Следует особо отметить, что планируемая автоматизация, которая в значительной степени автоматизирует ведение документооборота, не отменяет существующей номенклатуры дел. Это значит, что некоторые документы могут существовать как на бумажных, так и на электронных носителях информации, т.е. дублироваться.

Для обследования бумажного документооборота необходимо выполнить следующие работы:

- определить перечень документов (входных и выходных), которые используются при решении задач, выбранных для реализации в рамках АСОИ. Это реализуется на основе номенклатуры дел. Пример описания примерного перечня документов для перечисленных выше задач приведен в таблице 3.3;

- изучить структуру и содержание этих документов (в приложениях к отчету по лабораторной работе можно привести макеты или образцы этих документов);
- разработать (и представить в графическом виде) новую или использовать существующую схему документооборота по каждой задаче. При возможности необходимо создать общую схему документооборота для всех задач, определенных в п.3.3.2.

Результаты изучения внемашиного ИО представляются либо отдельно по структурным подразделениям ОА (например, по деканату и по кафедре), либо по всему обслуживаемому ОА в виде единой таблицы. Кроме этого, эти документы можно разбить на две группы: документы условно-постоянной информации (нормативные, справочные и другие) и документы оперативно-учетной информации.

Таблица 3.3.

Каталог документов

№ п/п	Наименование документа	Срок хранения документа	Место хранения	Ответственный исполнитель
1	Журнал учета экзаменационных и зачетных ведомостей	5 лет	Деканат	Секретарь деканата
2
3	Учебные и рабочие программы по дисциплинам кафедры		Кафедра	Секретарь кафедры

3. Определение словаря данных (СД). Словарь данных представляет тот перечень данных, который должен храниться в БД и будет использоваться в процессе реализации АСОИ задач, определенных в каталоге задач (см.п.3.3.2).

Для определения состава данных для СД необходимо проводить совместный анализ всех данных, которые описаны во входных и выходных данных задач, и определяется то множество данных, которое необходимо хранить в БД АСОИ.

Результаты этих действий документируются в табличном виде (см. табл.3.4). На первом этапе формируются поля 1, 2, 4 - 7 для СД, а на втором этапе определяется поле 3 для всех данных из СД. В качестве примера для описания СД используем задачу, описанную в табл.3.1. Результаты определения СД для этой задачи приведены в табл.3.4.

Таблица 3.4.

Пример описания словаря данных для задач АСОИ

№ п/п	Название документа	Имя данных	Признак хранения данных в базе данных	Назначение данных	Диапазон изменения	Форма представления, тип	Перечень задач, в которых используются данные	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Экзаменационная ведомость	Название факультета	Нет	Список названий кафедр факультета	От 1 до 25	Целое	6	
2		Курс	Да	Уникальный номер подразделения в рамках фирмы	От 1 до 25	Целое	6	
3		Специальность	Да	Адрес подразделения	От 1 до 25	Целое	6	
4		Группа	Да	Номер телефона подразделения	От 111111 до 999999	Целое	6	
5		ФИО преподавателя	Да	Номер факса подразделения	От 1 до 4	Целое	6	
6		Дата						6
7		Список студентов, номеров зачетных книжек и оценок						6

Следует отметить, что иногда очень сложно при первоначальном формулировании требований к БД системы определить полностью все данные, особенно выходные, с точностью до отдельных показателей (параметров). В таких случаях, рекомендуется использовать названия документов, отчетов, например, ведомость ААА, отчет ВВВ и т.д., а также их символические имена. Вследствие этого при определении словаря данных некоторые поля в нем (диапазон изменения и форма представления) могут оставаться незаполненными или неопределенными. Эта информация определяется в дальнейшем при выполнении следующих лабораторных работ по тематике данной дисциплины.

Результатом выполнения процесса изучения и описания документооборота являются следующие результаты:

1. Описание внутримашинного ИО в табличном виде (см. табл.3.3).
2. Описание немашинного ИО в виде каталога документов (см. табл.3.4).
3. Описания словаря данных для БД (см. табл.3.5).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определите понятия Автоматизированная система, Автоматизированная система обработки информации, Информационное обеспечение, Немашинное и Внутримашинное информационное обеспечение АСОИ.
2. Определите состав и назначение основных компонентов информационного обеспечения АСОИ.
3. Приведите классификацию документов немашинной сферы.
4. Определите структуру и назначение внутримашинного информационного обеспечения АСОИ.
5. Перечислите основные этапы методики формирования требований пользователей к БД АСОИ.
6. Приведите примеры определения цели автоматизации.
7. Какие компоненты объекта автоматизации изучаются и документируются при формировании требований к БД АСОИ?
8. В каком виде документируются задачи при обследовании объекта автоматизации?
9. Определите назначение и структуру словаря данных для БД.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Малыгина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.-512 с.: Пер. с англ. М.: Мир, 1984.-296с.
2. Конолли Т., Бегг К., Страчан А. Теория и практика, 2-е изд.: Пер. с англ.: Учебное пособие. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 1120 с.
3. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. – 6-е изд. - К.: Диалектика, 1998.-784с.
4. ГОСТ 34.601-90.Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания.
5. РД 50-34.689-90. Автоматизированные системы. Требование к содержанию документов.
6. Хвещук В.И. Лабораторный практикум по дисциплине «Проектирование систем обработки данных. Ч1. Формирование требований к системе обработки данных» для студентов специальности АСОИ. Брест, БГТУ,2006,52 с.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АС - автоматизированная система
АСОИ - автоматизированная система обработки информации

- БрГТУ - Брестский государственный технический университет
 БД - база данных
 ВМСС - вычислительные машины, системы и сети
 ГОСТ - государственный стандарт
 ДО - документооборот
 ИБ - информационная база
 ИИ - искусственный интеллект
 ИО - информационное обеспечение
 ОА - объект автоматизации
 ОрС - организационная структура
 ПрО - предметная область
 ПЭ - промышленная электроника
 СД - словарь данных
 ФЭИС - факультет электронно-информационных систем

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И ЗАДАЧ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БД АСОИ

Перечень объектов материального производства для создания СОД

1. Фабрика мебельная, обойная, ...
2. Животноводческая ферма.
3. Станция технического обслуживания автомобилей.
4. Завод железобетонных изделий, ...
5. Магазин спортивный, продуктовый, ...
6. Склад (база) стройматериалов, изделий, ...
7. Ателье по ремонту ...
8. Парк автомобильный, автобусный, троллейбусный, ...
9. Кассы железнодорожные, автобусные, «Аэрофлота», ...
10. Гаражный кооператив.
11. Гостиница.
12. Прокат ...

Перечень объектов нематериального производства для создания СОД

1. Домууправление.
2. Команда футбольная, волейбольная, ...
3. Бюро обмена квартир.
4. Государственная автомобильная инспекция.
5. Отделение милиции, паспортный стол.
6. Банк, отделение банка.
7. Страховая компания.
8. Биржа ценных бумаг.
9. Деканат, факультет, кафедра, общежитие, абитуриенты, студенты.
10. Библиотека.
11. Аптека.
12. Больница, отделение больницы, поликлиника.

Перечень задач, комплексов задач для создания СОД

1. Расчет заработной платы.
2. Бухгалтерский учет основных средств.
3. Бухгалтерский учет товаро-материальных ценностей.
4. Бухгалтерский учет расчетов с поставщиками и получателями.
5. Управление запасами.

6. Управление персоналом.
7. Управление перевозками.
8. Управление продажами готовой продукции.
9. Учет затрат на производство.
10. Маркетинговые задачи.
11. Управление документооборотом и другие.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ ДЛЯ АСОИ «УСПЕВАЕМОСТЬ»

Примерный список задач для автоматизации, который должен быть реализован в рамках АСОИ «Успеваемость» включает следующие задачи:

1. Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о факультетах, о кафедрах, о преподавателях кафедр, о специальностях, по которым обучаются студенты в вузе;
2. Организация и ведение информации об учебном плане по специальностям, по дисциплинам, по видам учебной нагрузки по каждой из дисциплин (лекции, лабораторные и практические занятия).
3. Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации по дисциплинам специальности и по отдельным видам учебной нагрузки (лекции, практические занятия, лабораторные работы) этих дисциплин, которые закреплены за преподавателями определенных кафедр.
4. Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о студентах, о группах и подгруппах (например, для проведения лабораторных работ) студентов, о курсах и специальностях и о видах занятий, которые проводят преподаватели по определенным дисциплинам.
5. Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о текущей успеваемости студентов по видам учебной нагрузки (например, по практическим занятиям и по лабораторным работам), которые проводят преподаватели по определенным дисциплинам.
6. Организация и ведение (добавление, редактирование, удаление, документирование) информации о сдаче зачетов и экзаменов студентами по дисциплинам, об аттестации по курсовым проектам и работам, о защите результатов практик, сдача государственных экзаменов и защита дипломных проектов (работ).
7. Формирование отчетов с информацией о студентах по факультетам, специальностям, курсам и группам.
8. Формирование отчетных документов по успеваемости для деканата, кафедр и учебного отдела.
9. Формирование зачетных и экзаменационных ведомостей по факультету.
10. Формирование, выдача отчетов с информацией о факультетах, кафедрах, преподавателях, дисциплинах, успеваемости, студентах и другие.
11. Формирование списка факультетов и специальностей, по которым обучаются студенты.
12. Формирование списка кафедр по факультетам университета.
13. Формирование списка преподавателей по кафедрам и по факультетам.
14. Формирование учебного плана дисциплин по специальностям и по курсам.
15. Формирование графика экзаменов для осенней и весенней экзаменационных сессий.
16. Формирование, выдача и прием экзаменационных и зачетных ведомостей.
17. Выдача и прием направлений на сдачу задолженностей по успеваемости студентами.
18. Формирование и ведение итоговых документов по успеваемости студентов.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители: Хвещук Владимир Иванович

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ по дисциплине

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ»

Формирование требований к БД АСОИ

для студентов специальности

1 – 53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации»

Ответственный за выпуск: Хвещук В.И.
Редактор: Строкач Т.В.
Компьютерная вёрстка: Кармаш Е.Л.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 14.12.2007. Бумага писчая. Формат 60x84 ¹/₁₆. Усл.печ.л. 1,16.
Уч.изд.л. 1,25. Тираж 100 экз. Заказ № 1319. Отпечатано на ризографе Брестского
государственного технического университета. 224017, Брест, ул. Московская, 267.