

Абрамова О. Ф.

Введение в проектирование АСОиУ:  
лабораторный практикум  
Часть 1

Учебное пособие

Волжский

2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Абрамова О.Ф.

**Введение в проектирование АСОиУ:  
лабораторный практикум  
Часть 1**

*Электронное учебное пособие*



2022

УДК 004.45(07)  
ББК 32.81я73  
А 161

Рецензенты:

заведующий кафедрой математики, информатики и естественных наук  
Волжского филиала Волгоградского государственного университета,  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
*Полковников А. А.*;  
к.п.н., доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ВГСПУ  
*Филиппова Е.М.*

Издается по решению редакционно-издательского совета  
Волгоградского государственного технического университета

**Абрамова, О.Ф.**

Введение в проектирование АСОиУ : лабораторный практикум.  
Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие /  
О.Ф. Абрамова ; Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации, ВПИ (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ. –  
Электрон. текстовые дан. (1 файл: 453 КБ). – Волжский, 2022. – Режим  
доступа: <http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-4189-1

Пособие представляет собой описание методики организации цикла лабораторных работ по проектированию и разработке программных продуктов с использованием принципов объектно-ориентированного и функционального подходов.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рекомендуется для изучения дисциплины «Введение в проектирование АСОиУ».

Илл. 9, библиограф.: 8 назв.

ISBN 978-5-9948-4189-1

© Волгоградский государственный  
технический университет, 2022  
© Волжский политехнический  
институт, 2022

## Оглавление

Введение.....	5
Практическое занятие 1 .....	7
Процесс управления разработкой программного обеспечения.....	7
Концептуальное проектирование .....	8
Оценка осуществимости.....	10
Общее задание к практике 1.....	13
Порядок выполнения работы на занятии (рекомендации) .....	13
Оформление отчетов.....	13
Практика 2.....	15
Стратегии выявления требований .....	15
Классы пользователей.....	15
Основные источники получения информации о потребностях клиентов... 17	
<i>Анкетирование</i> .....	18
<i>Интервьюирование</i> .....	20
<i>Наблюдение</i> .....	22
<i>Самостоятельное описание требований</i> .....	23
<i>Совместные семинары</i> .....	23
<i>Прототипирование</i> .....	25
Общее задание к практике №2.....	25
Оформление отчетов.....	25
Лабораторная работа №1 .....	27
Анализ осуществимости проекта .....	27
Спецификация выполнения лабораторных работ.....	27
Теоретическая информация .....	27
Порядок выполнения лабораторной работы .....	28
Оформление отчетов.....	29

Варианты заданий .....	31
Практика 3 .....	33
Моделирование предметной области. Организационно-функциональная модель предприятия.....	33
Альбом моделей предметной области .....	35
<i>Организационно-функциональная модель</i> .....	35
<i>Кадровая структура</i> .....	40
<i>Матрица организационных проекций</i> .....	43
Аппаратное и программное обеспечение компании .....	45
Порядок выполнения работы (рекомендации).....	46
Оформление отчетов.....	46
Практика 4 .....	48
Моделирование предметной области. Выявление и описание бизнес-процессов предприятия.....	48
Разработка функционально-технологической модели предприятия .....	49
Порядок выполнения работы (рекомендации).....	53
Оформление отчетов.....	53
Лабораторная работа №2 .....	54
Моделирование предметной области. Моделирование бизнес-процессов предприятия. ....	54
Теоретическая информация .....	54
Функциональная методика IDEF0.....	55
<i>Основные элементы и понятия IDEF0</i> .....	56
Порядок выполнения лабораторной работы .....	62
Оформление отчетов.....	62

## Введение

Дисциплина «Введение в проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» читается студентам второго курса, обучающимся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Целью изучения этой дисциплины является формирование у студентов следующих компетенций:

- ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОПК-1: способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- ОПК-2: способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- ОПК-3: способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
- ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Настоящий лабораторный практикум содержит исчерпывающую теоретическую и практическую информацию к первой части практических и лабораторных работ, раскрывающую основные принципы применения на практике методов и инструментов анализа осуществимости проекта и исследования предметной области.

Данное пособие предназначено для студентов, изучающих технологии разработки программного обеспечения, а также нотации и принципы моделирования бизнес-процессов предприятия.

## Практическое занятие 1

### Процесс управления разработкой программного обеспечения

Процесс разработки программного обеспечения представляет собой совокупность методов и средств, включающих:

- указание последовательности выполнения технологических операций (этапов процесса);
- перечисление условий, при которых выполняется та или иная операция;
- описания самих операций, где для каждой операции определены исходные данные, результаты, а также инструкции, нормативы, стандарты, критерии и методы оценки и т.п.

Работа без четких сроков и ответственности перед соисполнителями возможна только исследовательская и экспериментальная, да и то в ограниченных объемах, но работа по конкретным заказам в промышленности таит много вопросов, которые необходимо решать быстро, результативно и ответственно. Например, уход исполнителя в самом разгаре работ (в промышленности это довольно частое явление) – отсюда необходимость архивации и других средств отчуждения результатов работы от исполнителя.

Особенно много разночтений всегда вызывает необходимость оформления постановки задачи по стандартным правилам. Аккуратное и исчерпывающее оформление документации требует существенного времени и усилий, причем не только технического порядка. Но любой начинающий программист уверен, что, имея в руках такой мощный инструмент, как алгоритмический язык высокого уровня, легче сразу выразить свое понимание задачи в программе, а не в каких-то таблицах и диаграммах. Однако это не так. Непосредственное программирование лишает разработчика обратной связи с функционалистом (постановщиком задачи) и уж тем более – с заказчиком. И как следствие, большинство сложных систем невозможно сдать в эксплуатацию из-за огромного количества сравнительно



мелких замечаний, вызванных разночтениями и неясностями в постановке задачи.

Начинающие программисты, в основной своей массе, любят настаивать на том, что основным результатом применения технологии является программа, действующая в заданной вычислительной среде, хорошо отлаженная и документированная, доступная для понимания и развития в процессе сопровождения («нам нужны не приборы в принципе, а приборы в корпусе»). И только после двух-трех лет работы в промышленности они осознают, что нельзя все сводить к программному инструментарию. Поначалу все с гневом отказываются от требований начальства детально документировать кто, что и за какой период написал, но потом выясняется, что в большом коллективе всегда находятся милые в общении, всеми любимые организаторы всевозможных мероприятий, которые вообще ничего не делают по работе. И на собственном негативном опыте убеждаются в огромной разнице между «программированием для себя» и «программированием для хозяина». Наличие заказчика, ожидающего реализацию необходимого ему программного продукта в заданные сроки и в рамках оговоренного бюджета, накладывает существенные ограничения на творческий процесс разработки программ увлеченными процессом разработчиками. А этап передачи проекта может растянуться на долгие месяцы и внушительные дополнительные часы на доработку и уточнение функционала только из-за того, что был пропущен начальный этап сбора, анализа и согласования требований к программному продукту и критериев его качества.

## **Концептуальное проектирование**

**В процессе проектирования и разработки программных продуктов очень важны начальные этапы.**

Концептуальное проектирование – это сбор, документирование и проверка требований пользователей и выработка способов их

реализации. Цель этой стадии – изучить требования бизнеса и пользователей в соответствующем контексте, а ее результат – набор информационных моделей и сценариев, документирующих текущее и будущее состояния системы.

Концептуальное проектирование можно сравнить с первым этапом проектирования дома, когда заказчик и архитектор вместе создают эскизы.

При проектировании и разработке приложений важно, чтобы продукт «был ориентирован на пользователей», иначе говоря, полностью отвечал их требованиям. Для этого необходимо тщательно изучить их самих. Хотя обычно под сбором требований понимают составление списка пожеланий, **цель концептуального проектирования – понять и документировать взаимосвязи между пользователями, приложением и бизнесом.** Это жизненно необходимо, чтобы понять, что в действительности нужно пользователям,

Невозможно описать и стандартизировать все работы, выполняемые в проекте по созданию программного обеспечения (ПО) в целом и автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОиУ) в частности. Эти работы весьма существенно зависят от организации, где выполняется разработка ПО, и от типа создаваемого программного продукта. Но всегда можно выделить следующие:

- написание предложений по созданию ПО;
- планирование и составление графика работ по созданию ПО;
- оценивание стоимости проекта;
- подбор персонала;
- контроль за ходом выполнения работ;
- написание отчетов и представлений.

Первая стадия программного проекта может состоять из написания предложений по реализации этого проекта. Предложения должны содержать описание целей проектов и способов их достижения. Они также обычно включают в себя оценки финансовых и временных затрат на выполнение

проекта. При необходимости здесь могут приводиться обоснования для передачи проекта на выполнение сторонней организации или команде разработчиков.

*Написание предложений* – очень ответственная работа, так как для многих организаций вопрос о том, будет ли проект выполняться самой организацией или разрабатываться по контракту сторонней компанией, является критическим. Не существует каких-либо рекомендаций по написанию предложений, многое здесь зависит от опыта.

На этапе *планирования проекта* определяются процессы, этапы и полученные на каждом из них результаты, которые должны привести к выполнению проекта. Реализация этого плана приведет к достижению целей проекта. Определение стоимости проекта напрямую связано с его планированием, поскольку здесь оцениваются ресурсы, требующиеся для выполнения плана.

## **Оценка осуществимости**

Обычно заказчик выдает две-три страницы текста задания и сразу же просит оценить время исполнения заказа и его стоимость. Надо быть сумасшедшим, чтобы на это согласиться. Нередки случаи, когда целые коллективы ошибаются в пять-десять раз и попадают в кабалу или теряют профессиональную репутацию. Чтобы избежать такой ситуации, нужно предложить заказчику оформить начальный договор на две-четыре недели с тем, чтобы два-три системных аналитика разобрались в задаче, с помощью каких-то инструментальных средств выполнили декомпозицию системы на компоненты, прикинули возможные объемы этих компонентов и, соответственно, время их реализации.

Такая начальная стадия ЖЦП называется «оценкой осуществимости».

Можно, конечно, выполнить эту работу за свой счет (и многие крупные предприятия так и делают), но, во-первых, отношение к внутренним разработкам – более спокойное, а, во-вторых, оплаченный договор

гарантирует серьезность намерений обеих сторон. К сожалению, часто бывает, что недобросовестные заказчики пользуются таким приемом, чтобы бесплатно получить идеи разработки или просто выполнить экспертизу оценок своих специалистов без всякого намерения передать разработку на сторону.

Постановка задачи – наиболее творческая часть ЖЦП, которая поднимает почти философские проблемы. Требуется описать поведение разрабатываемой системы. Эта система получает какие-то сигналы из ее окружения, поэтому надо описать поведение окружения, но окружение само зависит и изменяется под влиянием системы, ее сигналов, особенно аварийных.

Разрешают это противоречие, постепенно уточняя поведение как системы, так и ее окружения.

Сегодня, когда мы говорим «формализация постановки задачи», мы подразумеваем разработку последовательности моделей, каждая из которых описывает систему и ее окружение с различных точек зрения с постепенной детализацией. Существенно, что все представления о системе, полученные в разных моделях, должны собираться в едином репозитории (некоторой специальным образом устроенной базе данных) с тем, чтобы иметь возможность сквозного проектирования, при котором каждая последующая модель использует результаты предыдущей и уж никак им не противоречит. Соответственно, и все возможные проверки должны быть сквозными.

***Критическим является вопрос, будет ли система соответствовать целям организации.*** Если система не соответствует этим целям, она не представляет никакой ценности для организации. В то же время многие организации разрабатывают системы, не соответствующие их целям, либо не со всем ясно понимая эти цели, либо под влиянием политических или общественных факторов.

Поэтому максимально важно тщательно провести предварительные исследования предметной области, выполнить документирование собранной информации и провести ее анализ. На этапе составления плана проекта определяются общие требования к системе в текстовом виде, которые согласовываются с Заказчиком. В конечном итоге они включаются разделом в Техническое задание.

Цикл практических занятий по дисциплине будет включать реализацию этапа исследования предметной области и состоять из следующих этапов:

1. Неформальная постановка практической задачи (кейса) от заказчика.
2. Оценка осуществимости проекта.
3. Исследование и анализ предметной области.
4. Выявление проблем.
5. Определение образа и границ проекта.
6. Моделирование предлагаемого решения.

Общий план:

1. Заказчик ставит текущую задачу.
2. На занятии выполняется поиск решения в формате «мозгового штурма».
3. **По окончании занятия заказчику отправляется предварительный отчет о проделанной работе** (каждое практическое и лабораторное занятие!).
4. До начала следующего занятия, используя доступные средства коммуникации, подготавливается итоговый отчет, согласно методическим указаниям и пожеланиям заказчика.
5. На следующем практическом занятии представляется итоговый отчет в формате устного выступления, используя презентационный материал по своему усмотрению, а также письменный отчет.

## Общее задание к практике 1

1. Зафиксировать неформальную постановку задачи.
2. Выполнить поиск существующих программных решений и организаций в обозначенной предметной области и проанализировать их функционал.
3. Выполнить предварительный анализ осуществимости проекта.
4. Сделать выводы.

## Порядок выполнения работы на занятии (рекомендации)

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Составить предварительный анализ осуществимости проекта:
  - a) Краткая информация о компании (структурированная постановка задачи).
  - b) Цели проекта.
  - c) Перечень основных деятельности в организации.
  - d) Список программного обеспечения, используемого в компании.
  - e) Список аппаратного обеспечения, используемого в компании.
  - f) Описание существующих программных аналогов (не менее 3).
  - g) Описание существующих организаций в данной предметной области (не менее 2).
  - h) Выводы.

## Оформление отчетов

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по практическому занятию.

В отчете следует указать:

1. **Цель работы.**
2. **Постановка задачи** (в краткой форме).
3. **Предварительный анализ осуществимости проекта:**
  1. Краткое описание целей проекта.

2. Перечень основных деятельности в организации.
3. Список программного обеспечения, используемого в компании.
4. Список аппаратного обеспечения, используемого в компании
5. Описание проектных ограничений (бюджетных, временных и т.д.), которые важны для управления проектом.
6. Перечень существующих программных аналогов (не менее 3) и *подробное* описание каждого.
7. Перечень существующих организаций (не менее 2) и *подробное* описание каждой.

#### **4. Выводы:**

1. Практическая выгода для заказчика.
2. Обоснование актуальности автоматизированного решения поставленной задачи.

Для иллюстрации каждого пункта (при необходимости) построить модели, руководствуясь собственным здравым смыслом и ориентируясь на уровень потенциального заказчика.

Результаты оформить в виде отчета в формате .doc, а также в виде презентации. Аудитория для презентации: совместный семинар представителей заказчика и команды разработчиков.

Цель: анализ необходимости осуществимости проекта.

## Практика 2

### Стратегии выявления требований

#### Классы пользователей

Любое разрабатываемое ПО имеет конечных пользователей, которые полагаются на нее, как на реальное средство улучшения их деятельности. Время, которое тратится на выяснение потребностей этих пользователей, представляет собой высокоэффективную инвестицию в успех всего проекта. Поэтому так важно для разработчика общаться с заказчиком лично и документировать все выявленные требования, с которыми заказчики уже согласились. Даже требования к ПО, которое не предназначено для коммерческого использования, следует хорошо понять и сформулировать именно на этапе анализа осуществимости проекта. Например, библиотеки ПО, компоненты и инструменты, созданные для внутреннего применения разработчиками. Иначе как можно будет определить, что разработанное вами ПО удовлетворит и заказчика, и пользователя?

Поэтому очень важен момент определения источников информации для выявления и последующего документирования требований к ПО. Это могут быть менеджеры отделов, где система будет использоваться, разработчики программного обеспечения, знакомые с типом будущей системы, технологи, конечные пользователи и т.д. Заказчики часто не понимают, почему так важно тщательно собрать требования и обеспечить их качество. А разработчики сплошь и рядом не придают большого значения вовлечению пользователей в процесс анализа осуществимости проекта из-за того, что среди них больше фанатов написания кода, чем любителей возиться с клиентами. Либо потому, что разработчики уверены, что все уже знают о потребностях пользователей. В любом случае для того, чтобы добраться до людей, которые непосредственно будут иметь дело с продуктом, необходимо приложить усилия и иногда смекалку, при этом учитывая, что выразители мнения пользователей не всегда понимают, что тем нужно в реальности.



*Недостаточное вовлечение пользователей ведет к обнаружению ошибок в требованиях на поздних стадиях проекта, а значит, к задержке завершения проекта.*

В самом начале работы над проектом необходимо определить и охарактеризовать различные классы пользователей, чтобы узнать у представителей всех важных классов их требования. Один из полезных способов определения классов называется **«от расширения – к сжатию»** («Expand Then Contract») (Gottesdiener, 2002). Для начала необходимо придумать максимальное количество классов пользователей. Не нужно бояться избыточности, важно не пропустить какой-либо класс, что может привести к серьезным проблемам на поздних этапах разработки. Затем следует выявить группы с похожими потребностями: их можно объединить в один класс или рассматривать как несколько подклассов одного крупного класса пользователей, т.е. произвести «сжатие». В конечном итоге следует стремиться к тому, чтобы список отдельных классов не превышал пятнадцати.

Классификацию пользователей можно выполнять, например, по следующим признакам:

- по частоте использования продукта;
- по опыту в предметной области и опыту работы с компьютерными системами;
- по требуемой им функциональности;
- по задачам, которые им приходится выполнять;
- по правам доступа к системе (например, обычный пользователь, гость или администратор).

При этом следует четко понимать, что одни классы пользователей для вас важнее других. Когда вы принимаете решения о приоритетах или пытаетесь найти компромисс требований, выдвигаемых различными классами пользователей, мнение привилегированных классов имеет

первостепенное значение. К таким классам можно отнести группы пользователей, работа которых с продуктом определяет, способствует ли он достижению заявленных бизнес-целей или нет. Однако это совсем не означает, что заинтересованных лиц, оплачивающих разработку системы (которые, вполне вероятно, вообще не являются ее пользователями), или тех, кто имеет большое политическое влияние, следует обязательно включать в привилегированные классы, нет. Классы с более низким приоритетом составляют те пользователи, которые по причинам безопасности, конфиденциальности или правовым причинам не работают с продуктом (Gause и Lawrence, 1999). Остальные же классы пользователей можно вообще проигнорировать и при разработке системы не учитывать их интересы. Они получают то, что получится.

Однако очень важно не упустить из виду классы косвенных или вторичных пользователей, которые могут обращаться к вашему программному обеспечению не напрямую, а работать с его данными и сервисами, например, через другие приложения или отчеты. Однако даже опосредованный клиент все равно остается вашим клиентом.

### **Основные источники получения информации о потребностях клиентов**

Способы и источники получения информации от клиентов зависят от специфики продукта и среды разработки. Необходимо выслушивать разные точки зрения и выбирать различные источники информации, а это лишнее подтверждает, что работа по сбору требований тесно связана с общением. Вот несколько типичных источников получения информации при сборе требований к ПО.

*При проведении обследования целесообразно применять следующие методы:* анкетирование, сбор документов, интервьюирование, мозговой штурм, семинары и т.п.

## Анкетирование

Анкетирование – самый малозатратный для аналитика способ извлечения информации, он же – и наименее эффективный. Обычно применяется как дополнение к другим стратегиям выявления требований. Является начальным этапом обследования и предваряет выезд группы системных аналитиков на предприятие. Анкеты позволяют составить грубое представление о бизнес-функциях предприятия, что позволит спланировать первоначальное распределение работ группы аналитиков. Анкеты должны рассылаться руководителям структурных подразделений и содержать графы для идентификации фамилии и должности анкетированного, отдельно излагается просьба приложить шаблоны документов, с которыми работают сотрудники соответствующего подразделения. Список вопросов должен быть ограничен (не более 15-20) с тем, чтобы вся анкета не занимала более двух листов.

Л.Мацяшек [2] рекомендует формулировать в анкетах вопросы с замкнутым циклом ответов в одной из следующих трёх форм.

Многоальтернативные вопросы. Эта форма анкеты известна всем, кто когда-либо проходил тестирование; может расширяться комментариями респондента в свободной форме.

Рейтинговые вопросы. Представляют predetermined набор ответов на сформулированные вопросы. Используются такие значения, как «абсолютно согласен», «согласен», «отношусь нейтрально», «не согласен», «абсолютно не согласен», «не знаю».

Вопросы с ранжированием. Предусматривает ранжирование (упорядочивание) ответов путём присваивания им порядковых номеров, процентных значений и т.п.

Списки вопросов для интервьюирования и анкетирования составляются по каждому обследуемому подразделению и утверждаются руководителем компании. Это делается с целью:

- предотвращения доступа к конфиденциальной информации;

- усиления целевой направленности обследования;
- минимизации отвлечения сотрудников предприятий от выполнения должностных обязанностей.

Общий перечень вопросов (с их последующей детализацией) включает следующие пункты:

- основные задачи подразделений;
- собираемая и регистрируемая информация;
- отчетность;
- взаимодействие с другими подразделениями.

Анкеты для руководителей и специалистов могут содержать следующие вопросы:

- Каковы (с позиций вашего подразделения) должны быть цели создания интегрированной системы управления предприятием?
  - Какова организационная структура подразделения?
  - Определите задачи подразделения?
  - Какова последовательность действий при выполнении задач?
  - С какими типами внешних организаций (банк, заказчик, поставщик и т.п.) взаимодействует подразделение и какой информацией обменивается?
  - Каким справочным материалом вы пользуетесь?
  - Сколько времени (в минутах) вы тратите на исполнение основных операций? На какие даты приходятся «пиковые нагрузки»? (периодичность в месяц, квартал, год и т.д.). Какое техническое оснащение подразделения (компьютеры, сеть, модем и т.п.) и используемые программные продукты для автоматизации бизнес-процессов?
  - Какие отчеты и как часто вы готовите для руководства?
- Ключевые специалисты подразделения, способные ответить на любые вопросы по бизнес-процессам, применяемым в подразделении.
- Какие характеристики у удаленных объектов управления?
  - Какой документооборот на рабочем месте?

Анализ опросов руководителей обследуемых организаций и предприятий показывает, что их представления о структуре организации, общих и локальных целях функционирования, задачах и функциях подразделений, а также подчиненности работников иногда имеют противоречивый характер. Кроме того, эти представления подчас расходятся с официально декларируемыми целями и правилами или противоречат фактической деятельности.

## **Интервьюирование**

Является важнейшим и необходимым методом обследования, только с его помощью возможно разобраться во всех тонкостях применяемых на предприятии технологий. Современное предприятие является сложнейшей системой, и, как оно функционирует, не знает ни один человек. Конечно, руководство представляет ситуацию в целом, с другой стороны, клерк досконально знает свою деятельность, но полной картины не имеет никто. И только интервьюирование представителей всех звеньев оргштатной структуры позволит выявить и в дальнейшем формализовать эту картину. С другой стороны, интервьюирование является и наиболее сложной задачей: необходимо найти контакт с сотрудником и направить беседу в необходимое для аналитика русло.

*Несколько общих рекомендаций, касающихся линии поведения аналитика при интервьюировании.*

Тезис в начале беседы – я ничего (или почти ничего) не знаю о Вашей работе, расскажите как можно подробнее, чем Вы занимаетесь?

Правило 1 – если Вам начали подробно рассказывать технологию работы, ни в коем случае не перебивайте, необходимые уточнения можно сделать и в конце беседы.

Правило 2 – если в беседе участвуют несколько аналитиков, вести беседу и задавать уточняющие вопросы должен один из них, неясные для других вопросы проясняются в конце беседы.

Правило 3 – даже если Вы прекрасно знаете предметную область, не говорите много сами и не учите интервьюируемого: в любом случае выявляются тонкости и детали, специфичные для данного предприятия и, естественно, Вам неизвестные.

При проведении интервью следует учитывать специфику характера людей:

«Отказник» – как правило, квалифицированный специалист, осознающий свою незаменимость. Обычно руководству известен его характер, поэтому необходимы жесткие меры: либо данная деятельность не будет включена в модель, либо она будет промоделирована на основании опыта и соображений здравого смысла.

«Говорун» – как правило, руководитель среднего звена, понимающий, что по-старому работать нельзя и хватающийся за любую возможность улучшить ситуацию. Очень полезный для поддержки проекта человек, тем не менее, в беседе готов бесконечно обсуждать свои трудности и проблемы, получить от него необходимую для построения модели информацию практически невозможно. Единственный способ работы с ним – обсуждение уже построенной (пусть примитивной и во многом ошибочной) модели с целью ее доводки.

«Балласт» – человек, давно работающий на предприятии и непонятно чем занимающийся. На вопросы типа: «Какие функции Вы выполняете?», «С какими документами Вы работаете?» агрессивно повторяет: «Я делаю все», «Со всеми документами», «Все документы ко мне приходят и все уходят». Какой-либо информации получить не удастся по причине ее отсутствия. Естественно никакого отражения подобной «деятельности» в модели не производится.

Человек, занимающий экзотическую и малопонятную должность типа «главный обогатитель». Представляет собой модификацию варианта 3) с той лишь разницей, что реально деятельность по обогащению руды существует и, следовательно, должна быть отражена в модели.

«Мелкая сошка» – человек, не привыкший к проявлению интереса к себе и своей работе и занимающий низшую должность. При должном терпении реально получение того небольшого куска информации, которым он владеет.

Во время интервьюирования необходимо ограничить *контекст системы*. С этой целью должны быть выявлены:

все внешние объекты, с которыми моделируемое предприятие взаимодействует, технологии взаимодействия со стороны предприятия, а также информационные (и, возможно, материальные) потоки, обеспечивающие эти взаимодействия.

Должны быть детально выявлены реальные технологии работы предприятия. Нормативно-справочная документация (если она имеется) описывает их неполно.

Должны быть определены реальные функции подразделений и их взаимосвязи и взаимозависимости, поскольку положения о подразделениях такую информацию не содержат, должны быть выявлены и специфицированы все информационные хранилища (в том числе и бумажные: картотеки, архивы и т.п.).

Должна быть оценена аппаратно-техническая база предприятия, а также исследовано работающее на ней программное обеспечение.

Должны быть собраны статистические данные по бизнес-процессам предприятия.

## **Наблюдение**

Наблюдение за работой моделируемой организационной системы – полезная стратегия получения информации (хотя, строго говоря, по результатам наблюдения можно получить модель ОС, а не модель АТ).

Различают пассивное и активное наблюдение. При активном наблюдении аналитик работает, как участник команды, что позволяет улучшить понимание процессов.

Недостатком этой стратегии является то, что наблюдатель, как и всякий «измерительный прибор», вносит помехи в результаты измерений: сотрудники организации, находясь «под колпаком» могут начать вести себя принципиально не так, как обычно.

### **Самостоятельное описание требований**

Документы – хороший источник информации, потому что они чаще всего доступны и их можно «опрашивать» в удобном для себя темпе. Чтение документов – прекрасный способ получить первоначальное представление о системе и сформулировать вопросы к экспертам.

По результатам анализа документов и собственных знаний аналитик может составить описание требований и предложить его представителям Заказчика в качестве информации к размышлению, либо – основы для формирования технического задания.

Недостаток этой стратегии – опасность пропуска знаний, специфичных для объекта исследования (в случае самоопроса), либо – неформализованных знаний, эмпирических правил и процедур, широко используемых на практике, но не вошедших в документы.

### **Совместные семинары**

Помимо классического интервью «тет-а-тет», существует значительное количество методик, предполагающих широкое участие представителей Заказчика и Исполнителя.

Правила мозгового штурма предполагают полную раскрепощённость и свободу мнений, даже самых вычурных и на первый взгляд «бредовых». Первое правило мозгового штурма – «полный запрет на любую критику». Всякое высказанное мнение представляет ценность, а полное отсутствие запретов позволяет полноценным образом подключить творческую фантазию.



Затем, на втором этапе, все высказанные мнения тщательным образом обсуждаются, заведомо неприемлемые варианты отсеиваются, формируются коллективные предложения.

Правила JAD-метода, считающегося одним из современных способов извлечения требований, были впервые сформулированы в конце 1970-х годов компанией IBM. Участники JAD-совещания:

Ведущий – специалист в области межличностных коммуникаций. Должен ориентироваться в предметной области, но не обязательно хорошо ориентироваться в проблемах ИТ.

Секретарь – стенографист встречи. Фиксирует её результаты на компьютере. Возможно применение CASE-средств.

Заказчики – пользователи или руководители, основные участники, формирующие, обсуждающие требования и принимающие решения.

Разработчики – аналитики и другие участники проектной команды. Работают в большей части в пассивном режиме с целью наилучшего понимания проблемной области.

Дополнительные бонусы: работа в группе более продуктивна, группы быстрее обучаются, более склонны к квалифицированным заключениям, позволяют исключить многие ошибки.

Эта стратегия, очевидно, одна из самых затратных, однако она окупается за счёт меньшего количества ошибок и отказа от формализации в пользу живого общения, выработке общего языка и пр. Некоторые методологии (например, XP) зиждутся на постоянном тесном контакте между Заказчиком и Исполнителем и, если такой возможности нет, XP-проект просто не сможет состояться.

«Разъясняющие встречи» или «запланированный мозговой штурм» – термин, пришедший из общей практики менеджмента и базирующийся на идеях сотрудничества заинтересованных лиц для совместного анализа путей решения проблем, определения и предупреждения рисков и т.п.

Как и проведение интервью, организация семинара требует соблюдения правил, с которыми можно познакомиться в [2,4].

## **Прототипирование**

Прототипирование – ключевая стратегия выявления требований в большинстве современных методологий (подробнее см. в 10 – Прототипирование требований). Программный прототип – «зеркало», в котором видно отражение того, как понял Исполнитель требования Заказчика.

Документальный способ выявления требований всегда уступает живому общению. Анализ того, что сделано в виде интерфейсов пользователя, даёт ещё больший эффект. Подключается правополушарный канал восприятия, который, как известно, работает у большинства людей на порядок эффективнее, чем вербальный.

## **Общее задание к практике №2**

Для выбранной предметной области необходимо определить:

1. бизнес-процессы;
2. классы и перечень потенциальных пользователей проектируемой системы;
3. внешние процессы, влияющие на деятельность предприятия;
4. стратегию сбора требований (выбрать набор методов), обосновать и разработать рабочие материалы (анкеты, список вопросов, временной регламент и т.п.).

## **Оформление отчетов**

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по практическому занятию.

В отчете следует указать:

### **1. Цель работы**

## 2. Постановка задачи (в краткой форме)

### 3. Описание стратегии сбора требований:

- перечень бизнес-процессов;
- классы и перечень потенциальных пользователей проектируемой системы;
- сопоставление сотрудников и бизнес-процессов в формате:

*процесс :: участники процесса :: входные данные + документы ::  
выходные данные + документы;*

- перечень методов сбора требований;
- рабочие материалы для сбора требований;
- примеры использования материалов для отдельных классов потенциальных пользователей

### 4. Заключение о возможности реализации проекта

- определить задачи, решаемые системой,
- определить круг заинтересованных лиц в разработке системы,
- определить границы использования системы
- определить ее *основные* свойства в формате:

*бизнес-процесс :: участники :: выгода для предприятия.*

Для иллюстрации каждого пункта (при необходимости) построить модели, руководствуясь собственным здравым смыслом и ориентируясь на уровень потенциального заказчика.

Результаты оформить в виде отчета в формате .doc, а так же в виде презентации.

Аудитория для презентации: совместный семинар представителей заказчика и команды разработчиков.

Цель: анализ необходимости осуществимости проекта.

## Лабораторная работа №1

### Анализ осуществимости проекта

Цель работы: знакомство с основными правилами и этапами разработки ПО. Изучение методов анализа предметной области. Формирование организационной и кадровой структуры предприятия.

### Спецификация выполнения лабораторных работ

Задания к лабораторным работам представляют собой последовательность этапов по формированию аналитического отчета в рамках проектирования ПО.

Каждый студент группы формирует свой собственный отчет о выполнении лабораторной работы, руководствуясь требованиями, предъявляемыми к отчетам в методических указаниях по лабораторным работам.

Оценка (в баллах) выставляется за **устный отчет** по предоставленным преподавателю материалам.

Для отчета рекомендуется представлять:

- Отчет в формате doc.
- Презентационные материалы (презентация, видео, анимация).
- Видео-отчет по разработанным материалам.

### Теоретическая информация

На этапе составления плана проекта определяются **общие требования к системе** в текстовом виде, которые согласовываются с Заказчиком. В конечном итоге они включаются разделом в Техническое задание.

Определение *общих требований к системе* имеет целью – определить задачи, решаемые системой, круг заинтересованных лиц в разработке

системы, границы использования и ее основные свойства. При разработке общих требований выполняются:

1. Определение задач, решаемых системой;
2. Выявление заинтересованных лиц в работе системы (например, пользователей системы, администраторов системы, лиц, пользующихся результатами, работы системы и т.д.);
3. Определение области применения системы;
4. Определение различных ограничений, налагаемых на систему (технические, экономические, системные и т.д.);
5. Определение цели создания системы;
6. Определение особенностей системы.

Так же необходимо четко сформировать *требования к функциям системы*. Цель – определить функции системы, границы использования системы, пользователей системы, разделить систему на подсистемы, разработать модель функций системы, подготовить отчет по результатам моделирования.

### Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Распределить роли в группе (руководитель проекта, аналитик, тестер-разработчик).
3. Составить предварительное описание предметной области (организации) – **Видение проекта**:
  - a) Краткая информация о компании.
  - b) Цели проекта.
  - c) Подразделения организации и предполагаемые пользователи системы.
  - d) Основные бизнес-процессы организации.
  - e) Анализ существующего уровня автоматизации в организации (список программного обеспечения, используемого в компании;

данные об использовании этих пакетов в каждом из подразделений организации).

4. Сравнительный анализ существующих программных аналогов (не менее 3).
5. На основании описания организации провести **предварительный анализ осуществимости**. В ходе анализа ответить на вопросы:
  - a) *Что произойдет с организацией, если система не будет введена в эксплуатацию?*
  - b) *Какие текущие проблемы существуют в организации и как новая система поможет их решить?*
  - c) *Каким образом система будет способствовать целям бизнеса?*
  - d) *Требует ли разработка системы технологии, которая до этого не использовалась в организации?*
6. **Заключение о возможности реализации проекта.**

## **Оформление отчетов**

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по лабораторной работе.

В отчете следует указать:

1. **Цель работы**
2. **Постановка задачи** (в краткой форме)
3. **Видение проекта**. Краткое описание целей проекта и проектных ограничений (бюджетных, временных и т.д.), которые важны для управления проектом
4. **Отчет об обследовании предприятия:**
  - *Организационная структура объекта в формате:*
    - *словесное описание основных подразделений предприятия*
    - *табличное описание в формате:*

Подразделение	Сотрудники подразделения	Основные функции подразделения (бизнес-процессы)	В подчинении у:

- *Кадровая структура объекта*

- *словесное описание в формате:*

*сотрудник :: основные функции :: зависимость (взаимодействие с другими сотрудниками)*

- *табличное описание в формате*

<i>Сотрудник</i>	<i>Деятельность</i>	<i>Бизнес-процесс, в котором участвует сотрудник</i>	<i>В подчинении у:</i>

- *Основные бизнес-процессы объекта в форматах:*

- *словесное описание в формате:*

*процесс :: участники процесса :: входные данные + документы :: выходные данные + документы*

- *табличное описание в формате*

<i>Бизнес-процесс</i>	<i>Участники</i>	<i>Входные данные</i>	<i>Выходные данные</i>	<i>Документы</i>

- *Основные проблемы в организации в формате:*

*бизнес-процесс :: участники :: проблема*

## 5. Исследование программных аналогов

1. *Перечень программных аналогов.*
2. *Выявленные достоинства программных аналогов.*
3. *Выявленные недостатки программных аналогов.*

## 6. Заключение о возможности реализации проекта

- задачи, решаемые системой,
- круг заинтересованных лиц в разработке системы,
- границы использования системы,
- *основные* свойства в формате:

*бизнес-процесс :: участники :: выгода для предприятия.*

По результатам исследования формируется доклад и презентационные материалы о результатах выполнения задания, с которыми студент участвует в устном отчете.

## Варианты заданий

1. **Интернет-магазин.** Должны быть реализованы сценарии: покупка товара, поиск товара, добавление нового товара в базу данных магазина, просмотр и обработка заказов покупателей, регистрация нового покупателя.
2. **Книжный каталог.** Должны быть реализованы сценарии: добавления новой книги, поиск книги по нескольким полям, бронирование книги, списание старых книг, регистрация пользователей каталога.
3. **Адресная книга.** Должны быть реализованы сценарии: добавление нового абонента, добавление категорий абонентов, поиск абонентов по нескольким полям, добавления администратора каталога (пользователей, которые имеют право редактировать данные адресной книги), редактирование данных абонента.



4. **Расписание занятий.** Должны быть реализованы сценарии: добавление новой группы, добавление занятий (с указанием названия предмета, времени, аудитории, группы, недели, преподавателя, типа занятия), просмотр списка занятий на выбранную дату, добавление списка преподавателей, поиск занятий по нескольким полям (предмету, преподавателя, группе, времени, типу занятия).
5. **База студентов.** Должны быть реализованы сценарии: добавление новой группы, добавление нового студента, поиск студента по различным полям, добавления информации об оценках по различным предметам, отчисление студента.
6. **Прайс-лист фирмы.** Должны быть реализованы сценарии: добавление новой категории товаров, добавление нового товара, поиск товара по различным полям, добавление администратора прайс-листа (пользователей, которые имеют право редактировать прайс-лист), перемещение товара из одной категории в другую.
7. **База склада фирмы.** Должны быть реализованы сценарии: добавление нового товара на склад, списание товара, выдача товара, поиск товара по различным полям, изменение месторасположения товара на складе.
8. **Аптечная база.** Должны быть реализованы сценарии: прием заказа от клиента на изготовление раствора, продажа лекарства, списание просроченных лекарств, добавление новые лекарств в базу данных, поиск заказов по различным полям.

### Практика 3

## Моделирование предметной области. Организационно-функциональная модель предприятия

Практика выработала ряд подходов к проведению организационного анализа, но наибольшее распространение получил инжиниринговый подход. **Организационный анализ** компании при таком подходе проводится по определенной схеме с помощью *полной бизнес-модели компании*. Компания рассматривается как целевая, открытая, социально-экономическая система, принадлежащая иерархической совокупности открытых внешних надсистем (рынок, государственные учреждения и пр.) и внутренних подсистем (отделы, цеха, бригады и пр.). Возможности компании определяются характеристиками ее структурных подразделений и организацией их взаимодействия.

**Организационный анализ** предполагает построение комплекса взаимосвязанных информационных моделей компании, который включает:

- **Стратегическую модель целеполагания** (отвечает на вопросы: зачем компания занимается именно этим бизнесом, почему предполагает быть конкурентоспособной, какие цели и стратегии для этого необходимо реализовать?);
- **Организационно-функциональную модель** (отвечает на вопрос кто-что делает в компании и кто за что отвечает?);
- **Функционально-технологическую модель** (отвечает на вопрос что-как реализуется в компании?);
- **Процессно-ролевую модель** (отвечает на вопрос кто-что-как-кому?);
- **Количественную модель** (отвечает на вопрос, сколько необходимо ресурсов?);
- **Модель структуры данных** (отвечает на вопрос, в каком виде описываются регламенты компании и объекты внешнего окружения).

Представленная совокупность моделей обеспечивает необходимую полноту и *точность* описания компании и позволяет вырабатывать понятные требования к проектируемой информационной системе.

В рамках курса начнем организационный анализ предприятия с построения организационной функциональной модели. Для этого необходимо тщательно исследовать организационную структуру предприятия, сформировать организационную модель, кадровую модель, а затем, используя отчет по предыдущей лабораторной работе, матрицу организационных проекций.

Так же необходимо составить *сжатое положение об образе проекта*, обобщающее долгосрочные цели и назначение нового продукта. В этом описании следует отразить сбалансированный образ продукта, удовлетворяющий различные заинтересованные лица. Он может быть несколько идеалистичным, но должен быть основан на существующих или предполагаемых рыночных факторах, архитектуре предприятия, стратегическом направлении развития корпорации или ограничениях ресурсов.

Далее показан шаблон, состоящий из ключевых слов, который прекрасно подходит для документа об образе продукта (Moore, 1991):

- для [целевая аудитория покупателей];
- который [положение о потребностях или возможностях];
- эта (этот) [имя продукта];
- является [категория продукта]; а который(ая) [ключевое преимущество, основная причина для покупки или использования];
- отличие от [основной конкурирующий продукт, текущая система или текущий бизнес-процесс];
- наш продукт [положение об основном отличии и преимуществе нового продукта].

## Альбом моделей предметной области

Здесь должны быть представлены все типы моделей предметной области (предприятия), позволяющие получить исчерпывающую информацию для дальнейшего проектирования и разработки программного обеспечения.

### Организационно-функциональная модель

Под организационной структурой предприятия понимаются состав, соподчиненность, взаимодействие и распределение работ по подразделениям и органам управления, между которыми устанавливаются определенные отношения по поводу реализации властных полномочий, потоков команд и информации.

Различают несколько типов организационных структур: линейные, функциональные, линейно-функциональные, дивизиональные, адаптивные. Рассмотрим основные характеристики этих структур.

*Линейная структура* характеризуется тем, что во главе каждого подразделения стоит руководитель, сосредоточивший в своих руках все функции управления и осуществляющий единоличное руководство подчиненными ему работниками. Его решения, передаваемые по цепочке «сверху вниз», обязательны для выполнения нижестоящими звеньями. Он, в свою очередь, подчинен вышестоящему руководителю.

На этой основе создается иерархия руководителей данной системы управления (например, мастер участка, начальник цеха, директор предприятия), т.е. реализуется принцип единоначалия, который предполагает, что подчиненные выполняют распоряжения одного руководителя. Вышестоящий орган управления не имеет права отдавать распоряжения каким-либо исполнителям, минуя их непосредственного начальника.

Линейная структура управления используется, как правило, малыми и средними предприятиями, осуществляющими несложное производство, при отсутствии широких кооперационных связей между предприятиями.

*Функциональная структура* предполагает специализацию выполнения отдельных функций управления. Для их осуществления выделяются отдельные подразделения (либо функциональные исполнители). Функциональная организация управления базируется на горизонтальном разделении управленческого труда. Указания функционального органа в пределах его компетенции обязательны для производственных подразделений.

Функциональная структура управления обычно применяется на крупных предприятиях. В США, например, эту структуру используют 25% крупных фирм.

#### *Адаптивные структуры управления*

С начала 60-х гг. XX в. многие организации стали разрабатывать и внедрять новые более гибкие типы организационных структур, которые в сравнении с бюрократическими были лучше приспособлены к быстрой смене внешних условий и появлению новой наукоемкой технологии. Такие структуры называются адаптивными, поскольку их можно быстро модифицировать в соответствии с изменениями окружающей среды и потребностями самой организации.

Другое их название – органические структуры, имеющие возможности адаптироваться к изменениям в окружающей среде подобно тому, как это делают живые организмы.

Адаптивная структура управления характеризуется слабым или умеренным использованием формализации правил и процедур, децентрализацией и участием специалистов в принятии решений, широко определяемой ответственностью в работе, гибкостью структуры власти и небольшим количеством уровней иерархии.

Большинство специалистов по управлению видит в органическом подходе будущее и критикует бюрократические структуры.

В настоящее время используются два основных типа адаптивных структур – проектные и матричные.

Проектная структура – это временные органы управления, созданные для решения конкретной задачи. Смысл ее состоит в том, чтобы собрать в одну команду самых квалифицированных сотрудников организации для осуществления сложного проекта. Когда проект завершен, команда распускается.

В матричной структуре члены проектной группы подчиняются как руководителю проекта, так и руководителям тех функциональных отделов, в которых они работают постоянно. Руководитель проекта обладает так называемыми проектными полномочиями. Они варьируются от почти всеобъемлющей линейной власти над всеми деталями проекта до «штабных» полномочий. Выбор конкретного варианта определяется тем, какие права делегирует руководителю проекта высшее руководство.

Основной недостаток матричной структуры – ее сложность. Тем не менее, она используется в ряде отраслей промышленности, в частности, в химической, электронной, в производстве вычислительной техники, а также в банках, системе страхования, правительственных учреждениях.

Организационная структура выражает форму разделения и кооперации труда в сфере управления и оказывает активное воздействие на процесс функционирования предприятия. Чем совершеннее структура управления, тем эффективнее воздействие на объект управления и выше результативность работы предприятия.

Построение организационных структур управления осуществляется с учетом следующих принципов:

- соответствие структуры управления целям и стратегии предприятия;
- единство структуры и функции управления;
- первичность функции и вторичность органа управления;

- рациональное сочетание в структуре управления централизации, специализации и интеграции функций управления;
- соотносимость структуры управления с производственной структурой предприятия;
- комплексная увязка в структуре управления всех видов деятельности;
- соответствие системы сбора и обработки информации организационной структуре управления.

При проектировании структуры управления необходимо соблюдать следующее основное правило: вовлекать наименьшее число уровней управления и создавать кратчайшую цепь команд.

Для упрощения работы можно воспользоваться представлением **организационной структуры предприятия** в виде иерархической схемы:

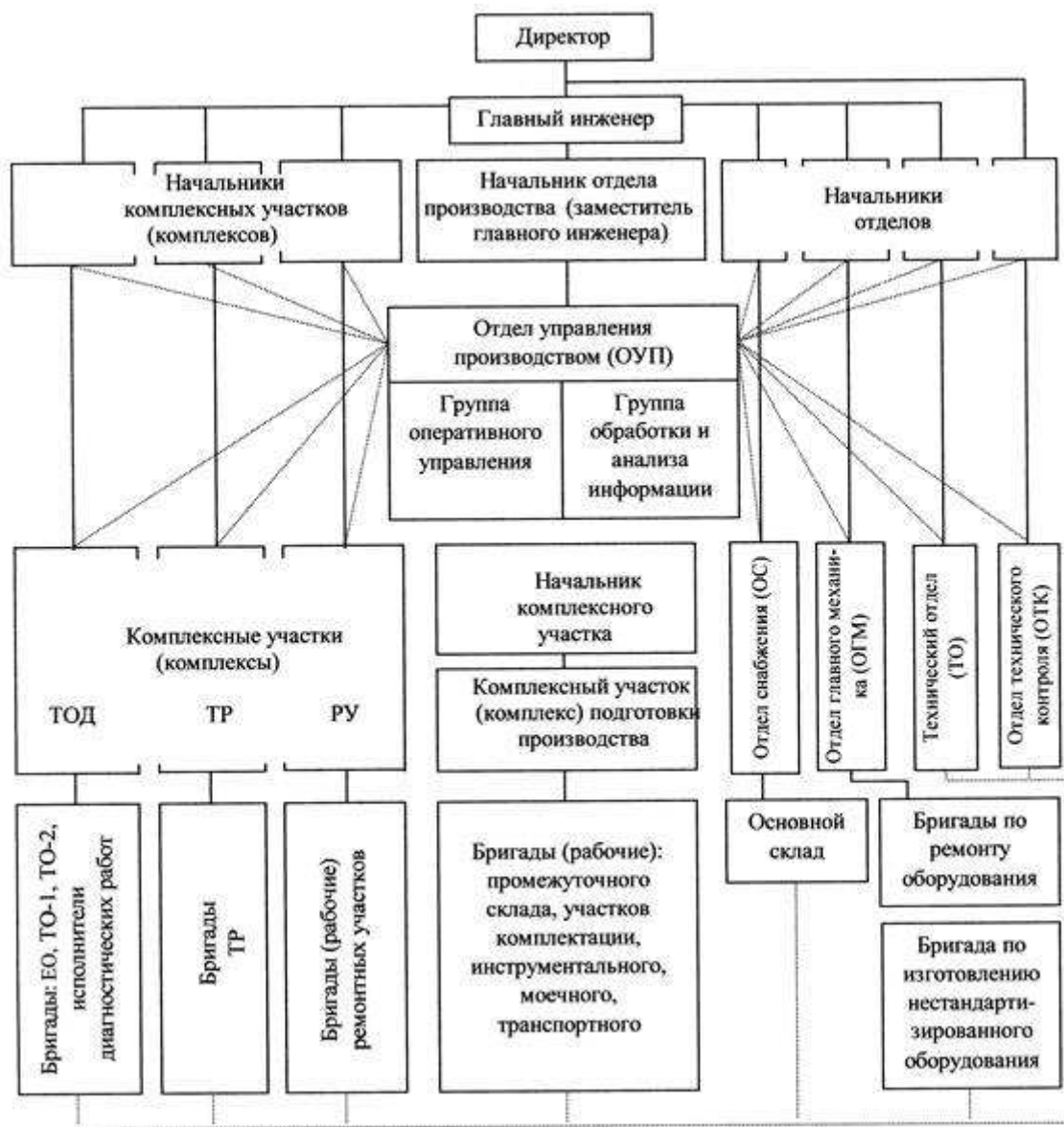


Рисунок 1. Организационная структура предприятия

Однако логичнее воспользоваться инструментарием MS Visio (презентация по работе в нем выложена на УМКД), который позволит составить модель организационной структуры в формате, соответствующем современным требованиям к моделированию ПО.

Например,



# Организационная модель предприятия

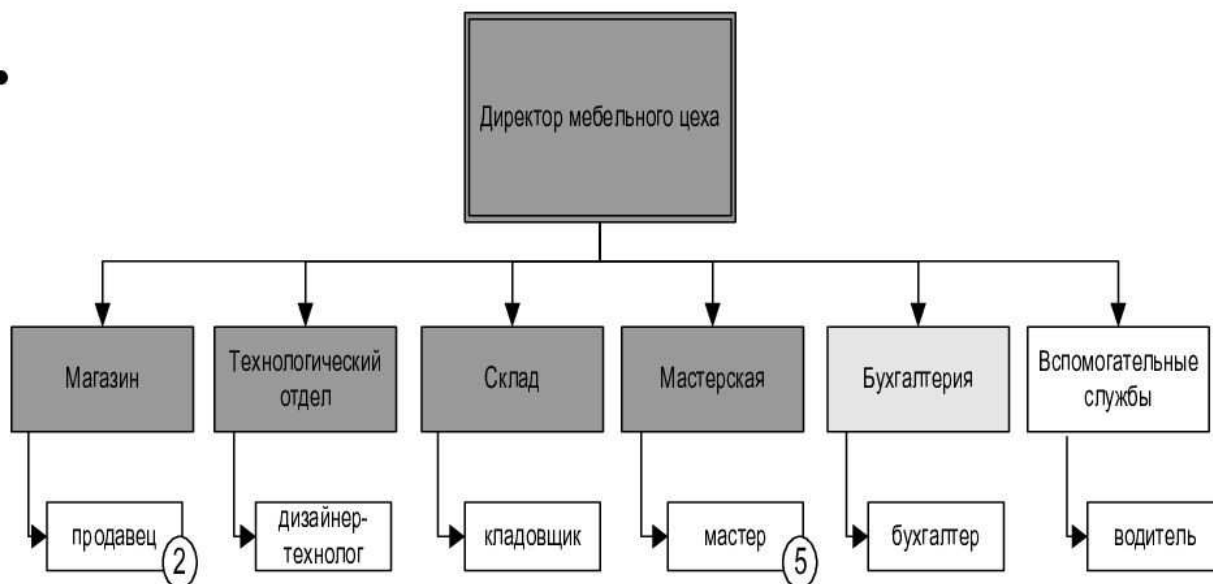


Рисунок 2. Организационная модель

## Кадровая структура

Трудовые ресурсы предприятия являются главным ресурсом каждого предприятия, от качества подбора и эффективности использования которого во многом зависят результаты производственной деятельности предприятия. На уровне отдельного предприятия вместо термина «трудовые ресурсы» чаще используют термины «кадры» и «персонал».

Под кадрами предприятия принято понимать основной (штатный) состав работников предприятия. В зависимости от выполняемых ими функций кадры предприятия делятся на следующие категории: рабочие основные и вспомогательные; руководители; специалисты; служащие. Перечисленные работники образуют (на производственных предприятиях) промышленно-производственный персонал (ППП) (рисунок 3).

Каждая категория работников в своем составе предусматривает ряд профессий, которые, в свою очередь, представлены группами специальностей. Внутри специальности работников можно разделить по уровню квалификации.

Профессия – это совокупность специальных теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения определенного вида работ в какой-либо отрасли производства.

Специальность – это вид деятельности в пределах данной профессии, которая имеет специфические особенности и требует от работников специальных знаний и навыков.

Квалификация – это совокупность знаний и практических навыков, позволяющих выполнять работы определенной сложности. По уровню квалификации рабочих можно разделить: на неквалифицированных, малоквалифицированных, квалифицированных и высококвалифицированных. Квалификация рабочих определяется разрядами:

- Специалисты делятся по квалификационным категориям: специалист 1, 2, 3-й категории и без категории.
- Руководители распределяются по структурам управления и звеньям управления. По структурам управления руководители подразделяются на линейные и функциональные, по звеньям управления – на высшего, среднего и низового звена.

Специалисты – это работники, занятые инженерно-техническими, экономическими работами: инженеры, экономисты, бухгалтеры, юристы и т.д.

Служащие – это работники, осуществляющие подготовку и оформление документации, учет и контроль, хозяйственное обслуживание: делопроизводители, кассиры, табельщики, учетчики и т.д.

*Соотношение перечисленных категорий работников в общей их численности, выраженное в процентах, называется структурой кадров.*

Структура кадров также может определяться по возрасту, полу, уровню образования, стажу работы, квалификации и другим признакам.

В практике учета и планирования кадров различают явочный, списочный и среднесписочный составы.

Явочный состав – это минимально необходимое число работников, которые должны ежедневно являться на работу для выполнения задания в установленные сроки.

Списочный состав – все постоянные и временные работники, числящиеся на предприятии, как выполняющие в данный момент работу, так и находящиеся в очередных отпусках, командировках, выполняющие государственные обязанности, не явившиеся на работу по болезни или каким-либо другим причинам. Списочная численность работников может быть установлена на определенную дату.

Среднесписочный состав определяется путем суммирования списочного состава работников за все календарные дни периода, включая выходные и праздничные дни, и деления полученной суммы на полное календарное число дней периода.

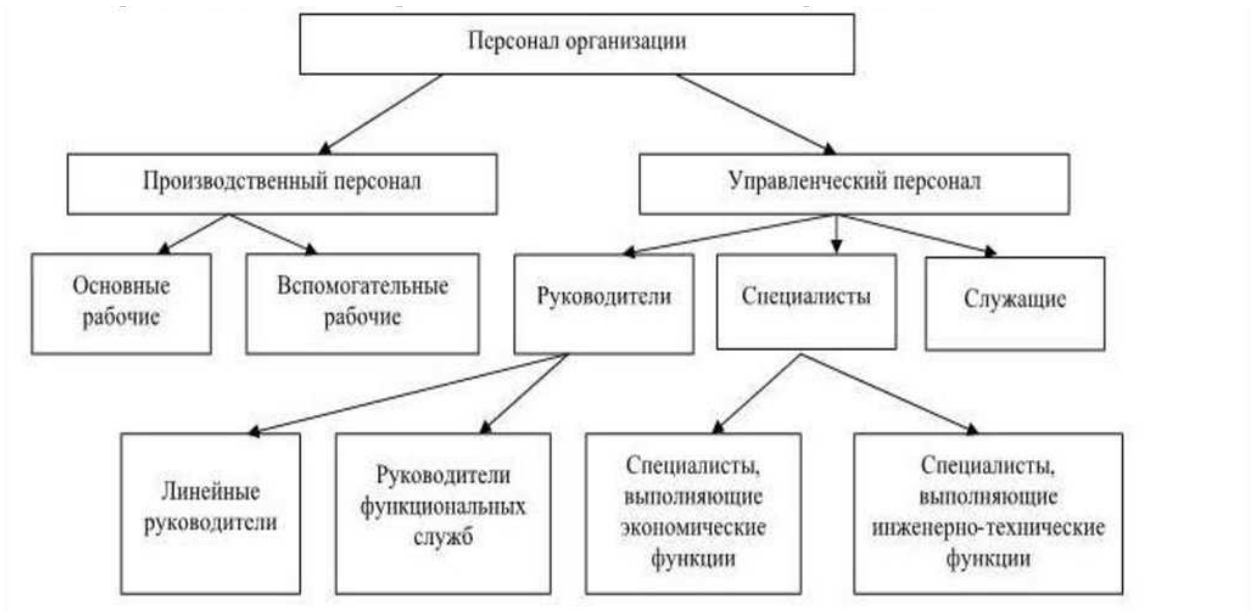


Рисунок 3. Модель кадрового состава предприятия

### Матрица организационных проекций

В матричной структуре проектная или рыночная структура накладывается на традиционную функциональную модель.

При построении функциональной структуры надо придерживаться **двух главных правил**:

- 1) каждая функция, реализуемая компанией, должна быть закреплена за конкретным организационным звеном;
- 2) одна функция не может быть закреплена за несколькими организационными звеньями.

Практическую реализацию этих правил удобно осуществить с помощью матриц организационных проекций.

По столбцам матрицы располагаются организационные звенья организации, по строкам – функции организации.

Например,

Должности \ Функции	Генеральный директор	Зам. ген. директора по безопасности	Директор по маркетингу и сбыту	Директор по качеству	Зам. ген. директора по производству	Зам. ген. директора по кадрам	Директор по экономике и финансам	Главный бухгалтер	Директор по закупкам
Управление функционированием	■								
Управление подготовкой производства				■					
Управление производством					■				
Управление планово-экономическим планированием							■		
Управление кадрами	■					■			
Бухгалтерия								■	
Сбыт товара			■						
Управление сырьем и материалами									■
Охрана		■							
Стратегическое развитие	■								

Рисунок 4. Матрица организационных проекций

Заполнение матрицы визуально напоминает игру в крестики-нолики. Если данная функция выполняется рассматриваемым организационным звеном, то на пересечении соответствующего столбца со строкой ставится крестик, если иначе – нолик. Или соответствующая ячейка матрицы не заполняется (см. «Схему связи матриц организационных проекций»).

Подобная процедура дает возможность вновь формируемой организации закрепить ее функции за конкретными звеньями, а действующая организация может с ее помощью провести анализ эффективности существующей системы распределения функций по своей структуре.

Такой анализ позволяет:

- проанализировать уровень загруженности звеньев организации, выявить перегруженные звенья и звенья, не задействованные в работе;
- выявить факты дублирования функций;
- определить функции, за реализацию которых не отвечает ни одно из существующих организационных звеньев.

Итогом подобного анализа должен стать вывод о совершенствовании организационной структуры за счет разумной автоматизации процессов, в

ходе которого будут перегруппированы функции между организационными звеньями с тем, чтобы добиться большей равномерности в загрузке звеньев либо снизить загруженность.

### Аппаратное и программное обеспечение компании

Логично дополнить исследование организационной структуры списком имеющегося на предприятии аппаратного и программного обеспечения.

Данный раздел должен содержать подробное описание всех технических и программных ресурсов, используемых на момент исследования предметной области (предприятия). Желательно выполнить привязку указанных ресурсов к подразделениям предприятия (либо в форме таблицы, либо в форме схемы).

Пример (схема).

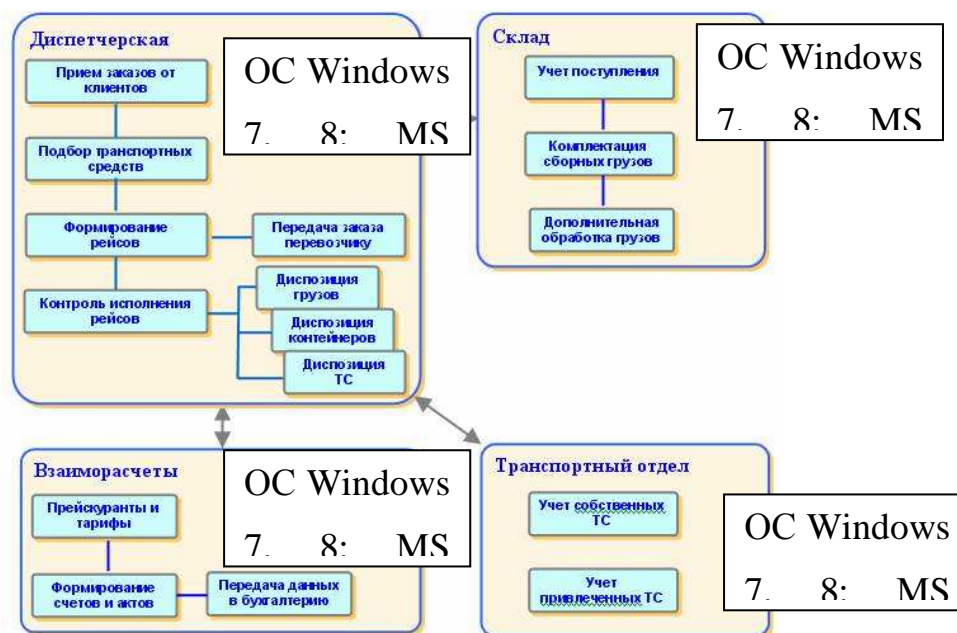


Рисунок 5

Пример (текст)

Список программного обеспечения, используемого компанией на момент обследования.

1. «1С: Предприятие 7.7» («Бухгалтерия», «Торговля», «Зарплата», «Кадры», «Касса», «Банк») для работы бухгалтерии.

2. Две собственные разработки на базе конфигуратора «1С» – «Закупки» и «Продажи».
3. Собственная разработка на базе FOXPRO для финансового отдела.
4. Excel для планирования продаж.

### Порядок выполнения работы (рекомендации)

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Составить *сжатое положение об образе проекта*, обобщающее долгосрочные цели и назначение нового продукта. Для этого воспользоваться шаблоном, описанным выше.
3. Уточнить организационную структуру предприятия.
4. Уточнить перечень основных бизнес-функций предприятия.
5. Уточнить перечень персонала, определить его типы, квалификацию, вид состава и т.п.
6. Разработать эскиз матрицы организационных проекций.
7. Уточнить наличие аппаратного и программного обеспечения компании.
8. Сформировать модели и оформить отчет.

### Оформление отчетов

Каждый студент составляет индивидуальный отчет.

В отчете следует указать:

1. **Цель работы**
2. **Постановка задачи** (в краткой форме)
3. **Миссия компании**
4. **Отчет об обследовании предприятия:**
  - 1.1. *Организационная структура объекта*
    - модель
    - словесное описание в формате:

отдел :: сотрудник :: функционал

- описание проблем организационной структуры)

#### 1.2. *Кадровая структура объекта*

- модель
- словесное описание в формате:

тип списочный состав :: сотрудник :: профессия :: квалификация ::  
специальность :: дополнительные уточнения (при необходимости)

- описание проблем кадровой структуры

#### 1.3. *Основные бизнес-процессы объекта*, выбранные для автоматизации с обоснованием выбора (словесное описание)

#### 1.4. *Матрица организационных проекций* + выводы

### **5. Аппаратное и программное обеспечение объекта**

- Модель
- Словесное описание

### **6. Положение об образе проекта**

Для иллюстрации каждого пункта (при необходимости) построить дополнительные модели, руководствуясь собственным здравым смыслом и ориентируясь на уровень потенциального заказчика.

Результаты оформить в виде отчета в формате .doc, а также в виде презентации.

Аудитория для презентации: совместный семинар представителей заказчика и команды разработчиков.

Цель: анализ необходимости осуществимости проекта.



## Практика 4

### Моделирование предметной области. Выявление и описание бизнес-процессов предприятия

**Бизнес-процесс** определяется как логически завершенная цепочка взаимосвязанных и повторяющихся видов деятельности, в результате которых ресурсы предприятия используются для переработки объекта (физически или виртуально) с целью достижения определенных измеримых результатов или создания продукции для удовлетворения внутренних или внешних потребителей. В качестве клиента бизнес-процесса может выступать другой бизнес-процесс. В цепочку обычно входят операции, которые выполняются по определенным **бизнес-правилам**. Под бизнес-правилами понимают способы реализации бизнес-функций в рамках бизнес-процесса, а также характеристики и условия выполнения бизнес-процесса.

Составляющие бизнес-процесса действия могут выполняться людьми (вручную или с применением компьютерных средств или механизмов) или быть полностью автоматизированы. Порядок выполнения действий и эффективность работы того, кто выполняет действие, определяют общую **эффективность бизнес-процесса**. Задачей каждого предприятия, стремящегося к совершенствованию своей деятельности, является построение таких бизнес-процессов, которые были бы эффективны и включали только действительно необходимые действия.

**Моделью бизнес-процесса** называется его формализованное (графическое, табличное, текстовое, символьное) описание, отражающее реально существующую или предполагаемую деятельность предприятия. Модель, как правило, содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- набор составляющих процесс шагов – бизнес-функций;
- порядок выполнения бизнес-функций;
- механизмы контроля и управления в рамках бизнес-процесса;
- исполнителей каждой бизнес-функции;

- входящие документы/информация, исходящие документы/информация;
- ресурсы, необходимые для выполнения каждой бизнес-функции;
- документация/условия, регламентирующие выполнение каждой бизнес-функции;
- параметры, характеризующие выполнение бизнес-функций и процесса в целом.

Поскольку модели бизнес-процессов предназначены для широкого круга пользователей (бизнес-аналитиков, рядовых сотрудников и руководства компании), а их построением часто занимаются неспециалисты в области информационных технологий, наиболее широко используются модели графического типа, в которых в соответствии с определенной нотацией бизнес-процесс представляется в виде наглядного графического изображения – диаграммы. Такое представление обладает высокой, многомерной информативностью, которая выражается в различных свойствах (цвет, фон, начертание и т.д.) и атрибутах (вес, размер, стоимость, время и т.д.) каждого объекта и связи.

### **Разработка функционально-технологической модели предприятия**

Целью построения данной модели является предоставление информации о распределении функциональных обязанностей между подразделениями компании, а также об организации бизнес-процессов в компании.

Функционально-технологическая модель отвечает на вопрос **что - как** реализуется в компании. То есть подробно расписывает реализацию каждого выделенного бизнес-процесса с уточнениями по участникам, документам, ресурсам (материальным, временным и т.п.). Функции подразделений производственного предприятия рассматриваются **в рамках следующих функциональных областей:**

- корпоративное управление;
- финансы;

- персонал;
- материальные ресурсы;
- заказы;
- производство;
- разработка продуктов;
- планирование;
- снабжение/закупки;
- качество;
- сбыт/продажи.

Функционально-технологическая модель компании представляется в текстовом и графическом виде. Текстовый вариант представляет собой поэтапное описание реализации выделенных бизнес-процессов, **максимально подробное.**

Пример

***Функционально-технологическая модель***

*(текстовое описание)*

Туристическая компания «Дельфин» реализует создание, подбор и оформление (продажу) туристических услуг клиентам.

***Выделенный бизнес-процесс 1: Создание путевок***

Материальные ресурсы: ноутбук, стол, стул, бумага для печати, ручка, карандаш.

ПО: Windows, Word, Excel, Internet.

Создание путевок реализуется по следующему алгоритму:

1. Директор, проанализировав спрос и предложение, выдает менеджеру список туров и путёвок, которые необходимо добавить (приблизительное время – 2 рабочих дня).

2. Менеджер анализирует список, договаривается с поставщиками услуг, заключает договора и соглашения с фирмами и компаниями для реализации туристической услуги и добавляет в базу (приблизительное время – 7 рабочих дней).

Подбор путевок реализуется менеджером непосредственно с клиентом.

1. Выявляются требования и пожелания клиента (приблизительное время – 1 час).

2. Определяется финансовый статус клиента, и в соответствии с ним предлагаются путевки (приблизительное время – 1 час).

3. Предоставляется полная и точная информация по путевкам клиенту (приблизительное время – 1 час).

Оформление (продажу) путевок осуществляет менеджер.

Если клиент определился с выбором, то менеджер приступает к оформлению, для этого:

1. Клиент предоставляет свои данные (ФИО, паспортные данные, адрес...).

2. Менеджер заполняет все документы.

3. Клиент расписывается, тем самым подтверждая согласие со всеми пунктами договора (приблизительное время – 1 час).

4. При необходимости оформляется виза и страховка (приблизительное время – 30 мин)

5. Производится оплата клиентом, и выдаются все документы (приблизительное время – 15 мин).

И т.д.

Выделенные бизнес-процессы необходимо распределить в порядке убывания важности для компании. Также рационально подсчитать общую загрузку по сотрудникам при взаимодействии

- с одним клиентом,
- с несколькими клиентами,
- за один рабочий день,
- за месяц и т.п.

и общий расход ресурсов по тем же критериям.

Графически функционально-технологическую модель можно представить в матричном виде.

Матричные модели – это проекции, задающие систему отношений между классификаторами в любой их комбинации. Связи могут иметь дополнительные атрибуты (направление, название, индекс, шкала и вес).

В начальной модели применяется всего несколько классификаторов предметной области:

- основные группы продуктов и услуг компании;
- ресурсы, потребляемые компанией в ходе своей деятельности;
- функции (процессы), поддерживаемые в компании;
- организационные звенья компании.

В классификаторе функций обычно выделяют три базовых раздела:

- основные функции – непосредственно связанные с процессом преобразования внешних ресурсов в продукцию и услуги предприятия;
- функции менеджмента, или функции управления предприятием;
- функции обеспечения, поддерживающие производственную, коммерческую и управленческую деятельность.

Пример

**Выделенный бизнес-процесс 1: Создание путевок**

	Директор	Менеджер		Документ	Время	Ресурсы	ПО
анализ спроса и предложение	X			список туров и путёвок	1 раб.день	ноутбук, стол, стул	Windows, Word, Internet.
анализ списка туров и путевок		X			1 час	ноутбук, стол, стул	Windows, Word, Internet.
		И т.д.					

## Порядок выполнения работы (рекомендации)

Для построения функционально-технологической модели компании необходимо тщательно исследовать организационную модель, кадровую модель, матрицу организационных проекций и модель аппаратного и программного обеспечения компании. Затем выделить основные бизнес-процессы, выполнить их декомпозицию. Определить потоки входных и выходных данных в процессах и документы.

## Оформление отчетов

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по лабораторной работе. В отчете следует указать:

1. Цель работы.
2. Постановка задачи (в краткой форме).
3. Отчет об обследовании предприятия:
  - a. Перечень выделенных для исследования бизнес-процессов предприятия с указанием приоритета;
  - b. Функционально-технологическая модель предприятия в текстовом формате (для каждого выделенного процесса!);
  - c. Функционально-технологическая модель предприятия в табличном формате (для каждого выделенного процесса!).

Для иллюстрации каждого пункта (при необходимости) построить дополнительные модели, руководствуясь собственным здравым смыслом и ориентируясь на уровень потенциального заказчика.

Результаты оформить в виде отчета в формате .doc, а также в виде презентации. Аудитория для презентации: совместный семинар представителей заказчика и команды разработчиков.

Цель: анализ необходимости осуществимости проекта.

## Лабораторная работа №2

### Моделирование предметной области. Моделирование бизнес-процессов предприятия

Цель работы: знакомство с основными правилами и этапами разработки ПО. Изучение методов моделирования предметной области. Формирование модели предприятия в нотации IDFO.

#### Теоретическая информация

Для правильного отображения взаимодействий компонентов ИС важно осуществлять совместное моделирование таких компонентов, особенно с содержательной точки зрения объектов и функций. Методология структурного системного анализа существенно помогает в решении таких задач.

**Структурным анализом** принято называть метод исследования системы, которое начинается с ее общего обзора, а затем детализируется, приобретая иерархическую структуру с все большим числом уровней. Для таких методов характерно: разбиение на уровни абстракции с ограниченным числом элементов (от 3 до 7); ограниченный контекст, включающий только существенные детали каждого уровня; использование строгих формальных правил записи; последовательное приближение к результату. Структурный анализ основан на двух базовых принципах – «разделяй и властвуй» и принципе иерархической упорядоченности. Решение трудных проблем путем их разбиения на множество меньших независимых задач (так называемых «черных ящиков») и организация этих задач в древовидные иерархические структуры значительно повышают понимание сложных систем. Определим ключевые понятия структурного анализа.

*Операция* – элементарное (неделимое) действие, выполняемое на одном рабочем месте.

*Функция* – совокупность операций, сгруппированных по определенному признаку.

*Бизнес-процесс* – связанная совокупность функций, в ходе выполнения которой потребляются определенные ресурсы и создается продукт (предмет, услуга, научное открытие, идея), представляющая ценность для потребителя.

*Подпроцесс* – это бизнес-процесс, являющийся структурным элементом некоторого бизнес-процесса и представляющий ценность для потребителя.

*Бизнес-модель* – структурированное графическое описание сети процессов и операций, связанных с данными, документами, организационными единицами и прочими объектами, отражающими существующую или предполагаемую деятельность предприятия.

### **Функциональная методика IDEF0**

Методологию IDEF0 можно считать следующим этапом развития хорошо известного графического языка описания функциональных систем SADT (Structured Analysis and Design Technique). Исторически IDEF0 как стандарт был разработан в 1981 году в рамках обширной программы автоматизации промышленных предприятий, которая носила обозначение ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). Семейство стандартов IDEF унаследовало свое обозначение от названия этой программы (IDEF=Icam DEFINITION), и последняя его редакция была выпущена в декабре 1993 года Национальным Институтом по Стандартам и Технологиям США (NIST).

Целью методики является построение функциональной схемы исследуемой системы, описывающей все необходимые процессы с точностью, достаточной для однозначного моделирования деятельности системы.

В основе методологии лежат четыре основных понятия: функциональный блок, интерфейсная дуга, декомпозиция, глоссарий.



В пояснительном тексте к контекстной диаграмме должна быть указана цель (Purpose) построения диаграммы в виде краткого описания и зафиксирована точка зрения (Viewpoint).

Определение и формализация цели разработки IDEF0-модели является крайне важным моментом. Фактически цель определяет соответствующие области в исследуемой системе, на которых необходимо фокусироваться в первую очередь.

### **Основные элементы и понятия IDEF0**

Графический язык IDEF0 удивительно прост и гармоничен. В основе методологии лежат четыре основных понятия.

Первым из них является понятие функционального блока (ActivityBox). Функциональный блок графически изображается в виде прямоугольника (см. рис. 6) и олицетворяет собой некоторую конкретную функцию в рамках рассматриваемой системы. По требованиям стандарта название каждого функционального блока должно быть сформулировано в глагольном наклонении (например, «производить услуги», а не «производство услуг»).

Каждая из четырех сторон функционального блока имеет своё определенное значение (роль), при этом:

- верхняя сторона имеет значение «Управление» (Control);
- левая сторона имеет значение «Вход» (Input);
- правая сторона имеет значение «Выход» (Output);
- нижняя сторона имеет значение «Механизм» (Mechanism).

Каждый функциональный блок в рамках единой рассматриваемой системы должен иметь свой уникальный идентификационный номер.

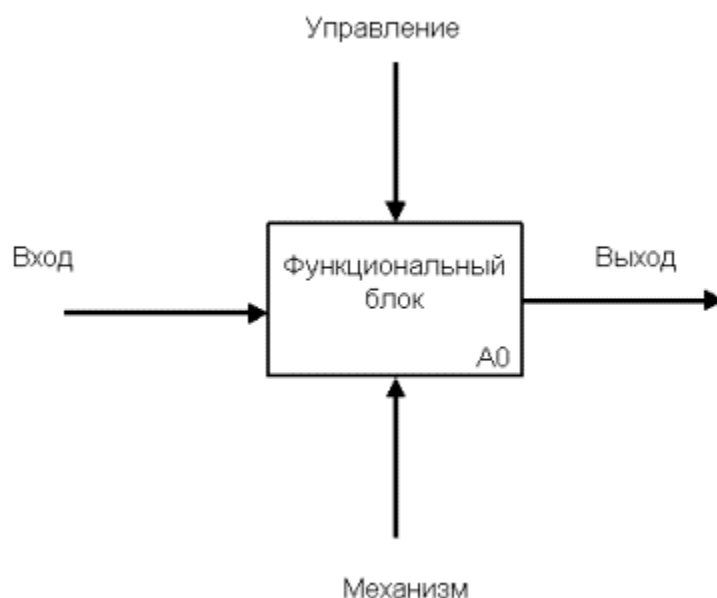


Рисунок 6. Функциональный блок

Вторым важным понятием методологии IDEF0 является понятие интерфейсной дуги (Arrow). Также интерфейсные дуги часто называют потоками или стрелками. Интерфейсная дуга отображает элемент системы, который обрабатывается функциональным блоком или оказывает иное влияние на функцию, отображенную данным функциональным блоком.

Графическим отображением интерфейсной дуги является однонаправленная стрелка. Каждая интерфейсная дуга должна иметь свое уникальное наименование (ArrowLabel). По требованию стандарта, наименование должно быть оборотом существительного.

С помощью интерфейсных дуг отображают различные объекты, в той или иной степени определяющие процессы, происходящие в системе. Такими объектами могут быть элементы реального мира (детали, вагоны, сотрудники и т.д.) или потоки данных и информации (документы, данные, инструкции и т.д.).

В зависимости от того, к какой из сторон подходит данная интерфейсная дуга, она носит название «входящей», «исходящей» или «управляющей». Кроме того, «источником» (началом) и «приемником» (концом) каждой функциональной дуги могут быть только функциональные

блоки, при этом «источником» может быть только выходная сторона блока, а «приемником» любая из трех оставшихся.

Необходимо отметить, что любой функциональный блок по требованиям стандарта должен иметь, по крайней мере, одну управляющую интерфейсную дугу и одну исходящую.

В реальном процессе рабочему, производящему обработку, выдают заготовку и технологические указания по обработке (или правила техники безопасности при работе со станком). Ошибочно может показаться, что и заготовка и документ с технологическими указаниями являются входящими объектами, однако это не так. На самом деле в этом процессе заготовка обрабатывается по правилам отраженным в технологических указаниях, которые должны соответственно изображаться управляющей интерфейсной дугой.

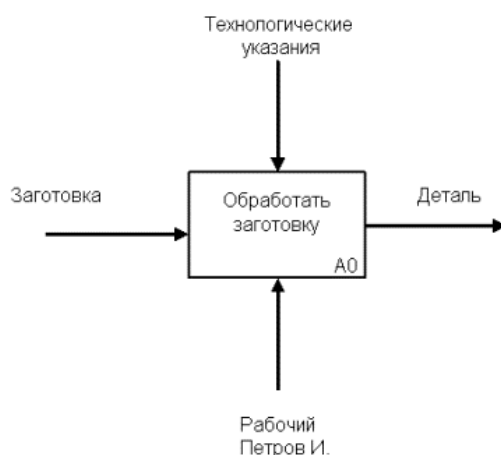


Рисунок 7. Пример модели процесса

Другое дело, когда технологические указания обрабатываются главным технологом и в них вносятся изменения (рис. 8). В этом случае они отображаются уже входящей интерфейсной дугой, а управляющим объектом являются, например, новые промышленные стандарты, исходя из которых и производятся данные изменения.

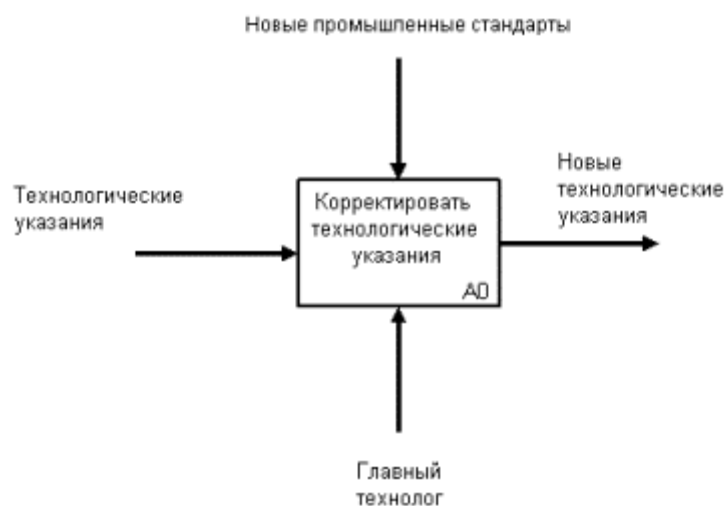


Рисунок 8. Пример модели процесса

Третьим основным понятием стандарта IDEF0 является декомпозиция (Decomposition). Принцип декомпозиции применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его функции. При этом уровень детализации процесса определяется непосредственно разработчиком модели.

Декомпозиция позволяет постепенно и структурированно представлять модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее менее перегруженной и легко усваиваемой.

Модель IDEF0 всегда начинается с представления системы как единого целого – одного функционального блока с интерфейсными дугами, простирающимися за пределы рассматриваемой области. Такая диаграмма с одним функциональным блоком называется контекстной диаграммой, и обозначается идентификатором “А-0”.

В пояснительном тексте к контекстной диаграмме должна быть указана цель (Purpose) построения диаграммы в виде краткого описания и зафиксирована точка зрения (Viewpoint).

Определение и формализация цели разработки IDEF0-модели является крайне важным моментом. Фактически цель определяет соответствующие области в исследуемой системе, на которых необходимо фокусироваться в первую очередь. Например, если мы моделируем деятельность предприятия с

целью построения в дальнейшем на базе этой модели информационной системы, то эта модель будет существенно отличаться от той, которую бы мы разрабатывали для того же самого предприятия, но уже с целью оптимизации логистических цепочек.

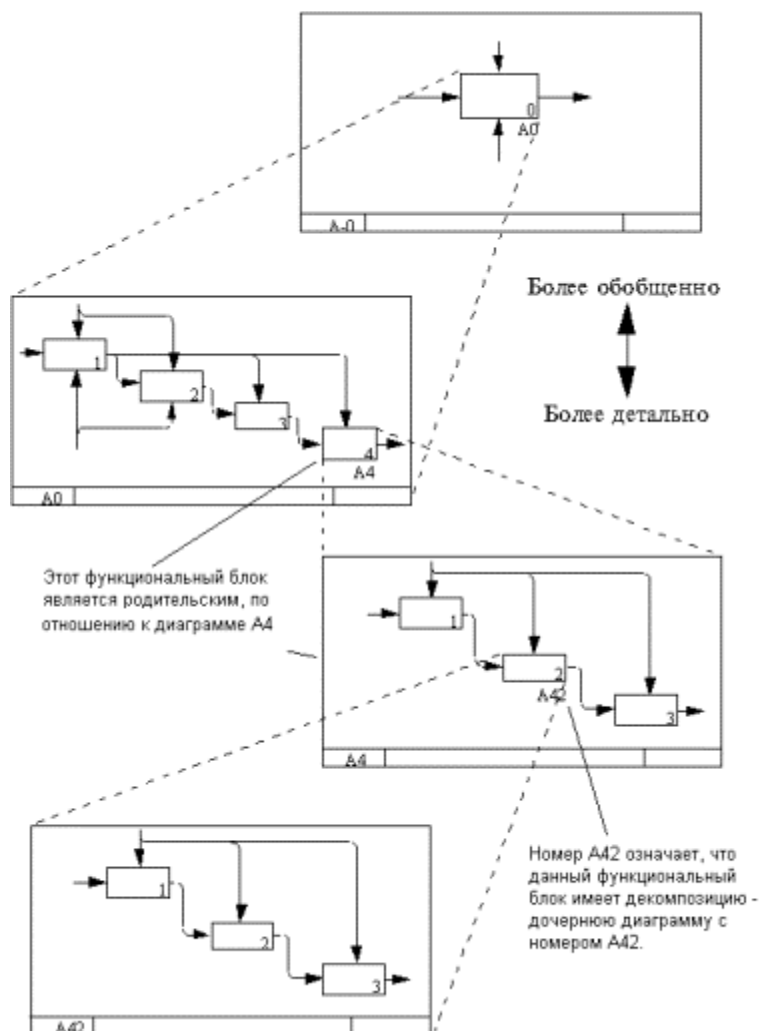


Рисунок 9. Декомпозиция функциональных блоков

В процессе декомпозиции, функциональный блок, который в контекстной диаграмме отображает систему как единое целое, подвергается детализации на другой диаграмме. Получившаяся диаграмма второго уровня содержит функциональные блоки, отображающие главные подфункции функционального блока контекстной диаграммы и называется дочерней (Childdiagram) по отношению к нему (каждый из функциональных блоков,

принадлежащих дочерней диаграмме соответственно называется дочерним блоком – ChildBox). В свою очередь, функциональный блок-предок называется родительским блоком по отношению к дочерней диаграмме (ParentBox), а диаграмма, к которой он принадлежит – родительской диаграммой (ParentDiagram). Каждая из подфункций дочерней диаграммы может быть далее детализирована путем аналогичной декомпозиции соответствующего ей функционального блока. Важно отметить, что в каждом случае декомпозиции функционального блока все интерфейсные дуги, входящие в данный блок, или исходящие из него фиксируются на дочерней диаграмме. Этим достигается структурная целостность IDEF0-модели. Наглядно принцип декомпозиции представлен на рисунке 9. Следует обратить внимание на взаимосвязь нумерации функциональных блоков и диаграмм – каждый блок имеет свой уникальный порядковый номер на диаграмме (цифра в правом нижнем углу прямоугольника), а обозначение под правым углом указывает на номер дочерней для этого блока диаграммы. Отсутствие этого обозначения говорит о том, что декомпозиции для данного блока не существует.

Последним из понятий IDEF0 является глоссарий (Glossary). Для каждого из элементов IDEF0: диаграмм, функциональных блоков, интерфейсных дуг существующий стандарт подразумевает создание и поддержание набора соответствующих определений, ключевых слов, повествовательных изложений и т.д., которые характеризуют объект, отображенный данным элементом. Этот набор называется глоссарием и является описанием сущности данного элемента. Например, для управляющей интерфейсной дуги «распоряжение об оплате» глоссарий может содержать перечень полей соответствующего дуге документа, необходимый набор виз и т.д. Глоссарий гармонично дополняет наглядный графический язык, снабжая диаграммы необходимой дополнительной информацией.

## Порядок выполнения лабораторной работы

Для построения функциональной модели компании необходимо тщательно исследовать составленные ранее модели компании.

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Уточнить организационную структуру предприятия.
3. Уточнить перечень бизнес-функций предприятия.
4. Уточнить перечень персонала, определить его типы, квалификацию, вид состава и т.п.
5. Уточнить ресурсное обеспечение предприятия.
6. Сформировать контекстную диаграмму.
7. Выполнить декомпозицию контекстной диаграммы и сформировать модели выявленных и описанных ранее бизнес-процессов.

**Важно:** все обозначения, используемые в предыдущих отчетах, должны тщательно отслеживаться и сохраняться. Ни в коем случае не должна сложиться ситуация с появлением на диаграмме названий процессов, которые ранее не упоминались либо назывались иначе. Для этого логично пользоваться глоссарием, составление которого должно было выполняться на предыдущих этапах выполнения практических заданий.

## Оформление отчетов

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по лабораторной работе. В отчете следует указать:

1. Цель работы.
2. Постановка задачи (в краткой форме).
3. Отчет об обследовании предприятия:
  - 3.1. Основные бизнес-процессы объекта, выбранные для автоматизации;
  - 3.2. Функциональная общая модель компании в нотации IDF0;
  - 3.3. Декомпозиция общей модели (диаграмма в нотации IDF0 + словесное описание).
4. Выводы.

## Список источников

1. Буч Градди Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений, 3-е изд. / Буч Градди, Максимчук Роберт А., Энгл Майкл У., Янг Бобби Дж., Коналлен Джим, Хьюстон Келли А.: Пер с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2010. — 720 с.
2. Грекул В. И. Проектирование информационных систем / В. И. Грекул, Н. Г. Денищенко, Н. Л. Коровкина. – Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, 2008. – 300 с.
3. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 544 с.
4. Липаев В. В., Филинов Е. Н. Мобильность программ и данных в открытых информационных системах. М., РФФИ, 1997
5. Лясин Д.Н. Объектно-ориентированный анализ и программирование [Электронный ресурс] Сборник "Учебные пособия". Выпуск 1. [Электронный ресурс] / Д.Н. Лясин, О.Ф. Абрамова. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. - номер гос. регистрации 0321400870- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
6. Методологии разработки программных продуктов [Электронный ресурс], [https://studme.org/263333/informatika/metodologii\\_razrabotki\\_programmnyh\\_produktov](https://studme.org/263333/informatika/metodologii_razrabotki_programmnyh_produktov)
7. Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина Проектирование программного обеспечения Учебное пособие// Москва, 2002 – 74 стр.
8. А. Кайгородова Модели и методологии разработки ПО продуктов [Электронный ресурс], <https://geekbrains.ru/posts/methodologies>



Электронное учебное издание

Оксана Федоровна **Абрамова**

**Введение в проектирование АСОиУ:  
лабораторный практикум  
Часть 1**

*Учебное пособие*

*Электронное издание сетевого распространения*

Редактор Матвеева Н.И.

Темплан 2022 г. Поз. № 4.

Подписано к использованию 28.02.2022. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 4,0.

Волгоградский государственный технический университет.

400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.