

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

В.Г. Резник

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Методические указания по лабораторным работам для студентов уровня магистратуры  
технических направлений подготовки

Томск  
2024

УДК 004.4 + 658.512.22  
ББК 30.2-5-05  
Р-344

Рецензенты:

Горитов А.Н., профессор кафедры автоматизированных систем управления ТУСУР,  
доктор техн. наук

**Резник, Виталий Григорьевич**

Р-344 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования. Методические указания по лабораторным работам для студентов уровня магистратуры технических направлений подготовки / В.Г. Резник. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2024. – 28 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ студентов по дисциплине «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования» уровня магистратуры технических направлений подготовки.

Одобрено на заседании каф. АСУ протокол № 11 от 23 ноября 2023 года

УДК 004.4 + 658.512.22  
ББК 30.2-5-05

© Резник В. Г., 2024  
© Томск. гос. ун-т систем упр. и  
радиоэлектроники, 2024

# Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. Структура учебной части дистрибутива ОС УПК АСУ.....	5
1.1 Пояснительная часть лабораторной работы №1.....	5
1.1.1 Общие требования к выполнению лабораторных работ.....	5
1.1.2 Общая структура рабочей области дисциплины.....	5
1.2 Содержательная часть лабораторной работы №1.....	7
1.2.1 Освобождение рабочего пространства пользователя upk.....	7
1.2.2 Проверка наличия в ОС УПК АСУ полного состава инструментальных средств для выполнения лабораторных работ.....	8
2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. Изучение структуры документов современных офисных систем.....	9
2.1 Пояснительная часть лабораторной работы №2.....	9
2.1.1 Учебная цель лабораторной работы.....	9
2.1.2 Офисные системы как пример систем САх.....	9
2.2 Содержательная часть лабораторной работы №2.....	10
2.2.1 Изучение формата ODT.....	10
2.2.2 Изучение формата DOCX.....	10
3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. Общее практическое изучение пакета LibreOffice Writer.....	11
3.1 Пояснительная часть лабораторной работы №3.....	11
3.1.1 Учебная цель лабораторной работы.....	11
3.1.2 Общая характеристика офисного пакета LibreOffice.....	11
3.2 Содержательная часть лабораторной работы №3.....	12
3.2.1 Общий обзор руководства LibreOffice.....	12
3.2.2 Работа с макросами.....	12
3.2.3 Дополнительные настройки LibreOffice.....	12
4 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. Шаблоны конструкторских документов для LibreOffice.....	13
4.1 Пояснительная часть лабораторной работы №4.....	13
4.2 Содержательная часть лабораторной работы №4.....	13
5 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5. Построение диаграммы вариантов использования.....	14
5.1 Пояснительная часть лабораторной работы №5.....	14
5.1.1 Учебная цель лабораторной работы.....	14
5.1.2 Список учебных индивидуальных задач для выполнения работы.....	14
5.2 Содержательная часть лабораторной работы №5.....	22
5.2.1 Построение функциональной модели учебной задачи.....	22
5.2.2 Преобразование функциональной модели в объектную.....	22
5.2.3 Построение диаграммы вариантов использования.....	22
6 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. Построение диаграммы классов.....	23
6.1 Пояснительная часть лабораторной работы №6.....	23
6.2 Содержательная часть лабораторной работы №6.....	23
7 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. Построение диаграммы компонентов.....	24
7.1 Пояснительная часть лабораторной работы №7.....	24
7.2 Содержательная часть лабораторной работы №7.....	24
8 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. Среда проектирования Eclipse Modeling Tools.....	25
8.1 Пояснительная часть лабораторной работы №8.....	25
8.2 Содержательная часть лабораторной работы №8.....	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	28

# ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ студентами по дисциплине «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования» (АКТП) уровня магистратуры технических направлений подготовки.

Данные методические указания также могут быть использованы для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация технологического проектирования» (АТП).

Процесс обучения проводится в течение одного семестра. Для выполнения лабораторных работ отводится **36 часов** учебного времени.

Общее содержание лабораторных работ направлено на получение следующих компетенций, закреплённых учебным планом:

Код	Содержание
ПК-3	Способен выполнить разработку научных информационных систем.
ПК-14	Способен управлять проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределённости, порождаемых запросами на изменение, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта.

Представленные в методических указаниях восемь лабораторных работ в полной мере охватывают тематику изучаемых дисциплин АКТП и АТП:

1. Первая лабораторная работа обеспечивает студента практическими навыками работы с инструментальной средой ОС УПК АСУ требуемой для выполнения последующих работ.
2. Вторая, третья и четвёртая лабораторные работы, на примерах современных офисных систем, раскрывает структуру электронных документов и инструментарий работы с ними.
3. Пятая, шестая и седьмая лабораторные работы посвящены автоматизации описания технологических процессов на основе структурного объектного подхода, который обеспечивается средствами языка UML.
4. Восьмая лабораторная работа знакомит студента с разработками технологии архитектур управляемых моделью, которые являются перспективным направлением реализации будущих программных систем.

# 1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.

## Структура учебной части дистрибутива ОС УПК АСУ

Формально тематика данной лабораторной работы привязана к тематике первого раздела учебного пособия [4], описывающего «Объект и предметные области конструкторского и технологического проектирования».

Реально она предназначена для изучения общей структуры индивидуальной рабочей области студента, которая определяется содержимым файла *aktp-home.ext4fs.gz* передаваемым преподавателем студенту.

### 1.1 Пояснительная часть лабораторной работы №1

Данный подраздел определяет учебную цель лабораторной работы в виде двух пунктов, декларирующих общие требования к выполнению работ и содержание рабочей области студента.

#### 1.1.1 Общие требования к выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа №1 содержит описание среды ОС, в которой проводятся все работы изучаемой дисциплины. Такая среда содержит следующее аппаратное и программное обеспечение:

- 1) компьютеры учебных классов кафедры АСУ, полностью обеспечивающие индивидуальное обучение магистранта;
- 2) общее программное обеспечение каждого компьютера с установленной ОС MS Windows, подключённой к общей локальной сети кафедры АСУ;
- 3) специальное программное обеспечение: ОС УПК АСУ, содержащее обучающие программы и учебно-методический материал по изучаемой дисциплине.

Для выполнения данной и последующих лабораторных работ, магистрант должен:

- 1) *согласовать* с преподавателем состав выполняемых лабораторных работ;
- 2) *изучить* местоположение и файловую структуру ОС УПК АСУ в пределах файловой системы ОС MS Windows, используя методическое руководство [5];
- 3) *разобраться* с местоположением и составом учебно-методического материала по данной и последующим лабораторным работам;
- 4) *подготовить* личный накопитель flashUSB, предназначенный для выполнения лабораторных работ, хранения личных данных и отчёта о проделанных работах.

#### 1.1.2 Общая структура рабочей области дисциплины

**Общая структура** ОС УПК АСУ подробно описана в методическом руководстве [5], общие правила использования которой — актуальны для всех дисциплин:

- 1) *правила* общей загрузки ОС и вход в систему пользователем *asu*;
- 2) *местоположение* рабочей области студента на его личном flashUSB;
- 3) *подключение* рабочей области пользователя *upk* к среде ОС;
- 4) *переход* в сессию пользователя *upk*;
- 5) *правила завершения работы студента*, включающие: возврат в сессию пользователя

- asu*, отключение рабочей области, сохранение рабочей области на личном flashUSB;
- б) *отключение flashUSB* от среды ОС и завершение работы (выключение системы).

**Рабочий стол** сессии пользователя *upk* изучаемой дисциплины, имеет стилизованную фоновую заставку, показанную на рисунке 1.1.

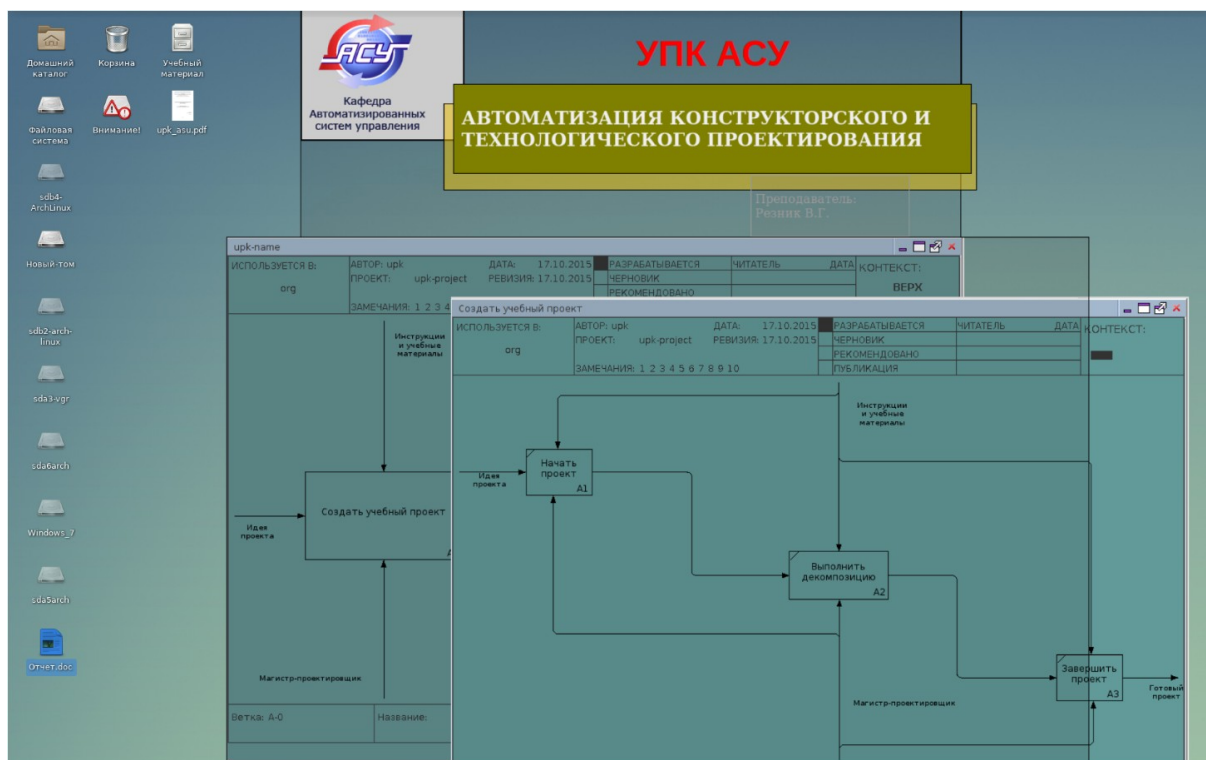


Рисунок 1.1 — Рабочий стол пользователя *upk* для изучаемой дисциплины

На рабочем столе имеются:

- 1) значки *доступных файловых систем* (наличие и доступность значков файловых систем настраивается параметрами файлового менеджера *Thunar*);
- 2) *ОтчетАТП.odt* — шаблон отчёта студента;
- 3) *upk\_asu.pdf* — методическое руководство, соответствующее общему описанию ОС УПК АСУ и соответствующее источнику [5];
- 4) значок перехода в *директорию с учебным материалом*;
- 5) значок запуска *системы разработки языка С* на базе IDE Eclipse.

Примечание — Наличие остальных значков на рабочем столе пользователя УПК описывается или изменяется при выполнении последующих лабораторных работ.

**Основной учебный материал** данной дисциплины расположен в домашней директории пользователя *upk* в каталоге *~/Документы*. Здесь располагаются: публикации и другой учебный материал изучаемой дисциплины. Прочитайте следующее за данным текстом «*Примечание*» и переходите к «*Содержательной части лабораторной работы №1*».

Примечание — В связи с обновлением версий ОС УПК АСУ и другого сопутствующего программного обеспечения, студенту следует убедиться в работоспособности всех компонент системы, чтобы устранить имеющиеся недостатки, руководствуясь указаниями преподавателя.

## 1.2 Содержательная часть лабораторной работы №1

### 1.2.1 Освобождение рабочего пространства пользователя uprk

**Задание 1.** Освободить рабочее пространство пользователя *uprk*.

Каталог `~/Документы` (см. рисунок 1.2) содержит большой объём электронных документов, которые потребуются студенту для теоретического изучения дисциплины и выполнения заданий по лабораторным работам. Поэтому необходимо освободить это рабочее пространство, переписав все каталоги, кроме каталога `.../Темы`, на личный flashUSB студента.

Последовательность необходимых действий — следующая:

- 1) подключить (подмонтировать) личный flashUSB студента;
- 2) открыть окно эмулятора терминала и запустить в нём файловый менеджер;
- 3) в левом окне файлового менеджера перейдите в каталог `~/Документы`, а в правом окне — в выбранный вами каталог на flashUSB, как это показано на рисунке 1.2.

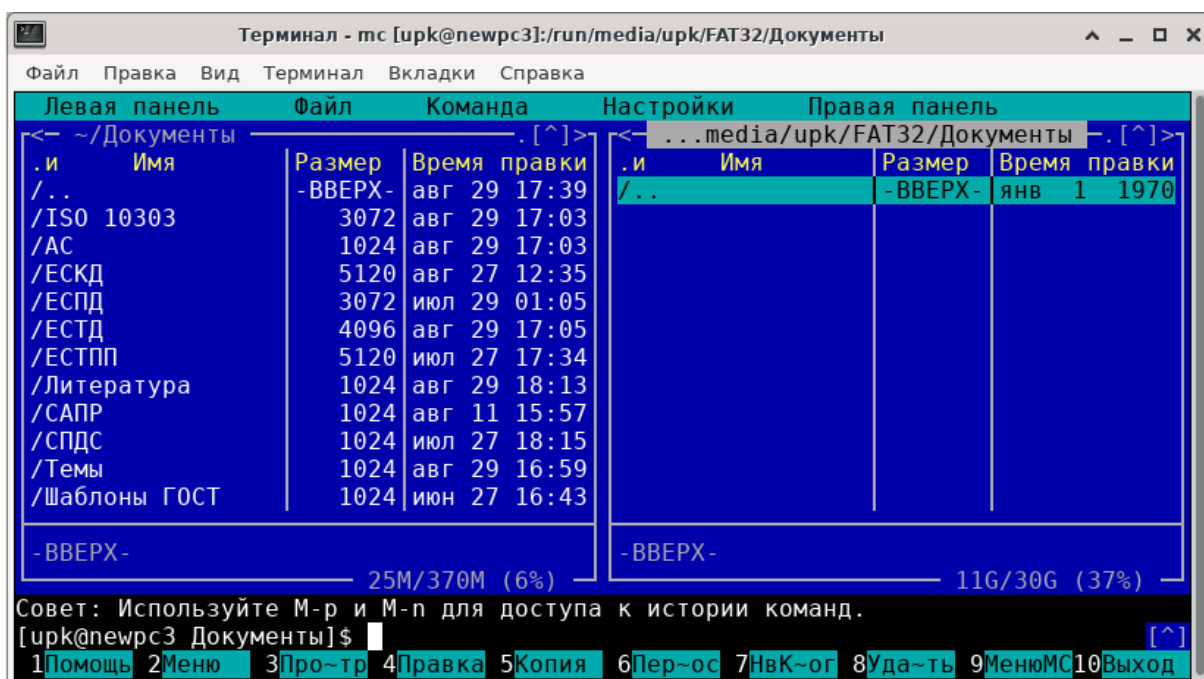


Рисунок 1.2 — Содержимое каталога `~/Документы` пользователя *uprk*

Примечание — На рисунке 1.2 (в правом окне файлового менеджера) показан каталог flashUSB преподавателя `~/run/media/upk/FAT32/Документы`

**Задание 2.** Изучить содержимое каталога `~/Документы` и оформить краткий обзор представленной информации в личном отчёте.

Примечание — Выполнение «Задания 2» следует проводить после завершения работ по «Заданию 1», иначе возможна блокировка работы ОС УПК АСУ.

Рекомендуемые действия по выполнению задания 2 — следующие:

- 1) запустить на редактирование файл отчёта «*Отчет АТП.odt*», который находится на рабочем столе пользователя *uprk* и отредактировать входные данные студента;
- 2) перейти к ведению рабочих записей отчёта, которые должны быть оформлены в первом его разделе; отразить в подразделе 1.1 отчёта общую информацию, связанную с запуском ОС УПК АСУ и началом выполнения лабораторных работ.

## 1.2.2 Проверка наличия в ОС УПК АСУ полного состава инструментальных средств для выполнения лабораторных работ

Для выполнения этого пункта задания необходимо открыть файловый менеджер, как это показано на рисунке 1.3 и выполнить «Задание 3».

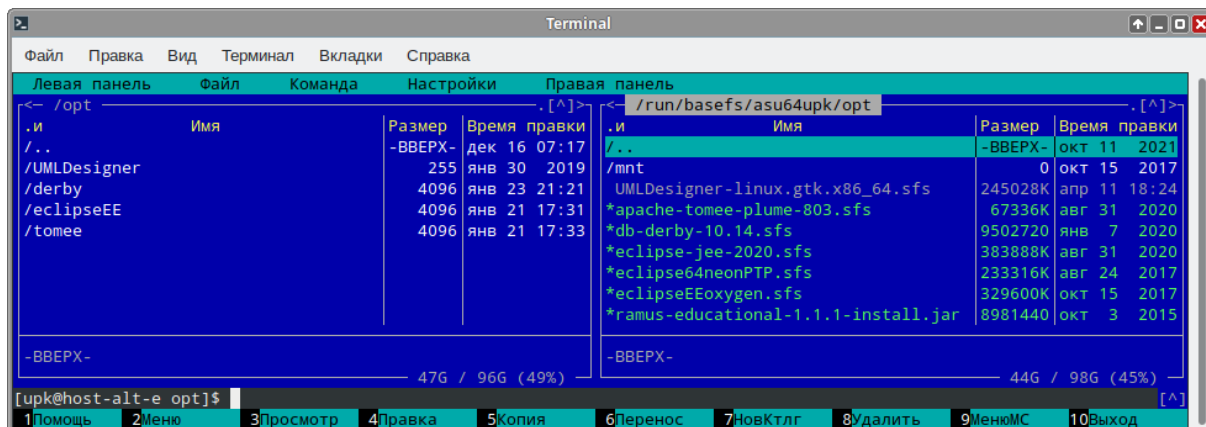


Рисунок 1.3 — Содержимое каталогов /opt и /run/basefs/asu64upk/opt

**Задание 3.** Проверка содержимого инструментальных средств ОС УПК АСУ:

- 1) отразить в подразделе 1.2 отчёта описание назначения файлов и каталогов, представленных на рисунке 1.3;
- 2) скопировать в корень рабочей области файл *ramus-educational-1.1.1-instal.jar* для последующей самостоятельной установки этого программного обеспечения;
- 3) перейти в окне файлового менеджера в каталог ~/bin, как это показано на рисунке 1.4, и выполнить «Задание 4».

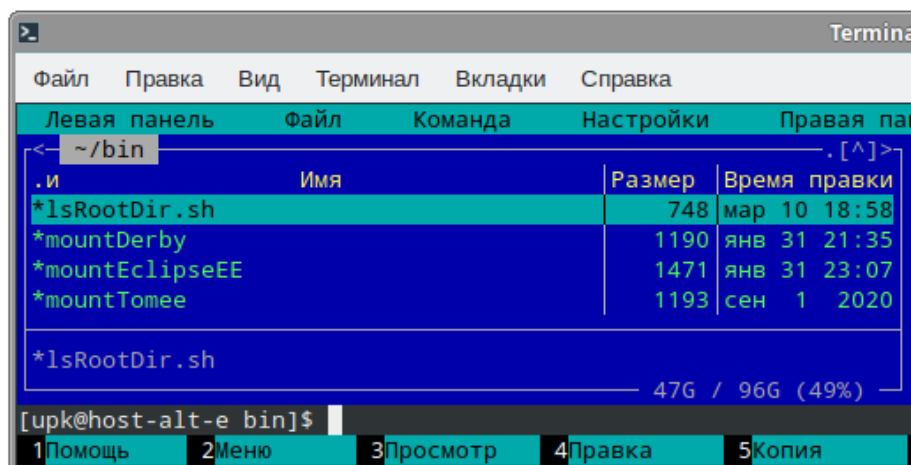


Рисунок 1.4 — Содержимое каталога ~/bin пользователя upk

**Задание 4.** Проверка работоспособности инструментальных средств.

- 1) изучить сценарии монтирования инструментальных средств, представленные в каталоге ~/bin на рисунке 1.4 и и создать другие, отсутствующие в этом каталоге;
- 2) отразив содержимое работы в файле «ОтчетАТП.odt», приступить к завершению лабораторной работы №1.



## 2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2.

### Изучение структуры документов современных офисных систем

Формально тематика данной лабораторной работы привязана к тематике второго раздела учебного пособия [4], озаглавленного как «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования».

**Учебный объект исследования** данной работы — современные офисные системы, как представители класса «Систем автоматизации» сокращённо обозначаемые **САх** (*Computer-aided technologies*).

#### 2.1 Пояснительная часть лабораторной работы №2

##### 2.1.1 Учебная цель лабораторной работы

**Учебная цель** данной лабораторной работы — изучение структуры документов современных офисных систем *LibreOffice* и *MS Office*.

Общее публичное и постоянно обновляемое представление о заявленных офисных пакетах можно получить в Википедии.

**LibreOffice** — кросс-платформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом, созданный как ответвление OpenOffice в 2010 году, общее описание которого можно найти на сайте: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice> (дата обращения: 28.09.2023).

**Microsoft Office** — офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows, Windows Phone, Android, macOS, и iOS, описание которого можно найти на сайте: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Office](https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office) (дата обращения: 28.09.2023).

Нас в данной дисциплине указанные офисные пакеты интересуют как представители разные и наиболее популярные представители систем САх.

##### 2.1.2 Офисные системы как пример систем САх

Современные офисные системы имеют сложную структуру своих форматов, представляющих наборы отдельных файлов размещённых в различных каталогах. Все они опираются на текстовый формат разметки текста — XML, а содержимое всех каталогов документа сжимается архиватором *zip*:

- а) LibreOffice — имеет формат OpenDocument (ODF);
- б) Microsoft Office — имеет формат Office Open XML (DOCX).

**OpenDocument Format** (Open Document Format for Office Application, *ODF*) — открытый формат документов для офисных приложений для хранения и обмена редактируемыми офисными документами, в том числе текстовыми документами, такими как: заметки, отчёты и книги, электронными таблицами, рисунками, базами данных, презентациями.

**Office Open XML** (OOXML, DOCX, XLSX, PPTX, проект ISO/IEC IS 29500:2008) — серия форматов файлов для хранения электронных документов пакетов офисных приложений — в частности, Microsoft Office. Формат представляет собой zip-архив, содержащий текст в виде XML, графику и другие данные, которые ранее хранились в двоичных форматах DOC, XLS и других форматах.

## 2.2 Содержательная часть лабораторной работы №2

Поскольку многие современные системы САх, включая рассматриваемые в данной работе офисные пакеты LibreOffice Writer и Microsoft Office Word, отказываются от бинарного представления результирующих файлов, то возникает естественный вопрос «Возможно ли формирование целевого документа средствами отличными от самих офисных систем?». Такой подход позволил бы или автоматически формировать документы, или автоматически создавать шаблоны различных типов документов.

Возможность или бесперспективность такого подхода следует определить студенту по результатам выполнения содержательной части данной лабораторной работы.

Примечание — в процессе выполнения данной работы студент может пользоваться любыми дополнительными источниками информации. Рекомендуется также использовать учебный материал подраздела 4.3 учебного пособия [4].

Обязательным для исполнения в данной работе является изучение форматов ODT и DOCX согласно заданиям, изложенным в следующих двух пунктах.

### 2.2.1 Изучение формата ODT

**Задание 1.** Изучение формата ODT.

Рекомендуемая последовательность действий:

- 1) создайте в каталоге `~/src` пользователя *upk* небольшой файл *test1.odt* с помощью программы LibreOffice Writer, содержащий текст и рисунок;
- 2) переименуйте файл *test1.odt* в файл *test1.zip* и распакуйте его утилитой *unzip*;
- 3) опишите структуру полученных каталогов в подразделе 2.1 отчёта.

### 2.2.2 Изучение формата DOCX

**Задание 2.** Изучение формата DOCX.

Рекомендуемая последовательность действий:

- 1) создайте в каталоге `~/src` пользователя *upk* небольшой файл *test2.docx* с помощью программы Microsoft Office Word, содержащий текст и рисунок;
- 2) переименуйте файл *test2.docx* в файл *test2.zip* и распакуйте его утилитой *unzip*;
- 3) опишите структуру полученных каталогов в подразделе 2.2 отчёта.

## 3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3.

### Общее практическое изучение пакета LibreOffice Writer

Формально тематика данной лабораторной работы привязана к четвертому разделу учебного пособия [4], озаглавленному как «Форматы электронных документов».

**Учебный объект исследования** данной работы — кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет LibreOffice с открытым исходным кодом.

### 3.1 Пояснительная часть лабораторной работы №3

#### 3.1.1 Учебная цель лабораторной работы

**Учебная цель** данной лабораторной работы — изучение функциональных возможностей офисного пакета LibreOffice Writer на основе переводной документации разработчика доступной для общего изучения.

Естественный интерес к изучению функциональных возможностей пакета LibreOffice вызван его свободным распространением, открытым исходным кодом и поддержкой достаточно серьезной некоммерческой организацией — сообществом «The Document Foundation». Поддержка открытого формата ODT (OpenDocument Format) ориентированного на международный стандарт ISO/IEC 26300-2005 даёт ориентир на долговременное его использование и основание для разработки различных специализированных систем САХ, обеспечивающих совместимость с рассматриваемым пакетом.

В учебном плане данную работу следует рассматривать как продолжение лабораторной работы №2.

#### 3.1.2 Общая характеристика офисного пакета LibreOffice

Офисный пакет LibreOffice содержит шесть достаточно самостоятельных частей, показанных в теоретической части данного раздела (см. таблицу 2.5 источника [4]):

- 1) **Writer** — Текстовый процессор и визуальный редактор HTML;
- 2) **Calc** — Табличный процессор;
- 3) **Impress** — Программа подготовки презентаций;
- 4) **Draw** — Векторный графический редактор;
- 5) **Math** — Редактор формул;
- 6) **Base** — Встроенная СУБД Firebird и механизм подключения к внешним СУБД.

Офисный пакет LibreOffice уже установлен в среде ОС УПК АСУ и может быть использован как для общего изучения, так и для выполнения данной лабораторной работы.

При выполнении лабораторной работы предполагается, что многие конструкторские и технологические документы, имеющие описательный формат, могут быть с успехом созданы или отредактированы средствами системы LibreOffice Writer. По этой причине эта система и выбрана в качестве основного объекта изучения.

Примечание — По желанию студент может выбрать любой из названных выше шести приложений для индивидуального исследования, но тогда он сам должен подобрать и найти соответствующую документацию для теоретического изучения и практической демонстрации полученных результатов работы.

## 3.2 Содержательная часть лабораторной работы №3

Содержательная часть лабораторной работы ориентирована на изучение источника «*Руководство пользователя по LibreOffice 4.2.pdf*» и практическую проверку наиболее важных технологических методик этого документа.

Примечание — Указанный выше документ объёмом 442 страницы студент должен найти в своей личной рабочей области (каталог *~/Документы/Литература*).

В целом документация по LibreOffice во многих различных источниках, но как правило она — англоязычная или описывает отдельные технологии в виде статей. Указанный выше источник даёт полное описание изучаемого пакета и содержит достаточную информацию для выполнения текущей лабораторной работы.

В процессе выполнения текущей работы студент должен выполнить задания изложенные следующих трёх пунктах.

### 3.2.1 Общий обзор руководства LibreOffice

**Задание 1.** Краткий обзор технологических возможностей пакета LibreOffice, которые описаны в следующих главах изучаемого руководства:

1. Глава 1 – Введение в LibreOffice.
2. Глава 2 – Общие параметры LibreOffice.
3. Глава 3 – Использование Стилей и Шаблонов.
4. Глава 4 – Текстовый процессор Writer.

### 3.2.2 Работа с макросами

**Задание 2.** Кратко описать в отчёте технологию работы с макросами, используя материал «*Глава 13 – Работа с макросами в LibreOffice*» изучаемого источника.

### 3.2.3 Дополнительные настройки LibreOffice

**Задание 3.** Кратко описать в отчёте основные возможности пакета LibreOffice, используя учебный материал «*Глава 14 – Дополнительная настройка LibreOffice*» изучаемого источника.

Примечание — Весь обзорный материал следует подкрепить конкретными примерами используемых технологий (не менее трёх примеров на каждое задание).

Особое внимание при выполнении работы следует уделить переменным и параметрам, которые сохраняются в самом документе и могут быть переданы другим заинтересованным лицам.

## 4 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4.

### Шаблоны конструкторских документов для LibreOffice

Тематика данной лабораторной работы продолжает изучение пакета LibreOffice в плане использования шаблонов документов генерируемых этой системой.

Методически учебный материал работы опирается на два источника информации, которые размещены в каталоге *~/Документы/Литература* рабочей области студента:

1. Файл «*Руководство пользователя по LibreOffice 4.2.pdf*».
2. Файл «*Руководство по стилям LibreOffice.pdf*».

#### 4.1 Пояснительная часть лабораторной работы №4

**Учебная цель** данной лабораторной работы — применение шаблонов офисного пакета LibreOffice Writer в конструкторских документах различного назначения.

Применение шаблонов — штатная технология офисного пакета LibreOffice. В таблице 4.1 перечислено полное многообразие их вариантов.

Таблица 4.1 — Основные типы шаблонов документов стандарта OpenDocument Format

Тип файла	Расширение	Тип MIME	Версия
Text	.ott	application/vnd.oasis.opendocument.text-template	1.0
Spreadsheet	.ots	application/vnd.oasis.opendocument.spreadsheet-template	1.0
Presentation	.otp	application/vnd.oasis.opendocument.presentation-template	1.0
Drawing	.otg	application/vnd.oasis.opendocument.graphics-template	1.0
Chart template	.otc	application/vnd.oasis.opendocument.chart-template	1.0
Formula template	.otf	application/vnd.oasis.opendocument.formula-template	1.0
Image template	.oti	application/vnd.oasis.opendocument.image-template	1.0
Web page template	.oth	application/vnd.oasis.opendocument.text-web	1.0

Более подробно этот вопрос отражён в подразделе 4.3 учебного пособия [4].

Поскольку для офисного пакета LibreOffice уже разработано множество различных шаблонов конструкторских документов, то вопрос об их применении также должен быть практически изучен студентом.

#### 4.2 Содержательная часть лабораторной работы №4

**Задание 1.** Описать в личном отчёте практическое применение шаблонов конструкторских документов, предоставленных в каталогах рабочей области студента:

- 1) *./Шаблоны ГОСТ/2.106/;*
- 2) *./Шаблоны ГОСТ/2.113/;*
- 3) *./Шаблоны ГОСТ/2.503/;*
- 4) *./Шаблоны ГОСТ/2.701/.*

Примечание — В представленном списке указаны относительные пути размещения шаблонов конструкторских документов, которые определены относительно каталога *~/Документы*.

После выполнения перечисленных выше заданий следует приступить к завершению лабораторной работы №4.

## **5 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5.**

### **Построение диаграммы вариантов использования**

Формально тематика данной лабораторной работы привязана к пятому разделу изучаемой дисциплины, озаглавленному как «*Поведенческие модели технологического проектирования*».

**Учебный объект исследования** данной работы — технологические процессы предприятий в сфере структурных методов проектирования.

#### **5.1 Пояснительная часть лабораторной работы №5**

Пояснительная часть данной работы разделена на две основные части:

- 1) собственно целевая постановка задачи, поясняющая её выполнение;
- 2) список тридцати индивидуальных задач, одну из которых студент должен выбрать и согласовать с преподавателем.

##### **5.1.1 Учебная цель лабораторной работы**

**Учебная цель** данной работы — изучение структурной объектной методологии построения «*Диаграмм вариантов использования*» языка UML на примере конкретной учебной задачи.

Общая методика выполнения данной работы предполагает:

1. Выбор индивидуальной задачи на проектирование среди списка представленного в пункте 5.1.2.
2. Согласование и регистрация выбранной задачи у преподавателя для последующего контроля и оценки её выполнения.
3. Построение функциональной модели технологического процесса, предполагающей не менее одного уровня её декомпозиции.
4. Преобразование функциональной модели задачи в объектную.
5. Текстовое описание вариантов использования целевой объектной системы.
6. Построение «*Диаграммы вариантов использования*» («*Диаграммы прецедентов*») для целевой объектной системы.

Примечание — Более детально методика выполнения лабораторной работы, с использованием конкретных инструментальных средств, описана в подразделе 5.2.

##### **5.1.2 Список учебных индивидуальных задач для выполнения работы**

В данном пункте перечислены примеры индивидуальных учебных заданий студентам, которые пронумерованы в порядке их описания.

Примечание — Студенту следует выбрать конкретную задачу для последующего исследования и согласовать свой выбор с преподавателем для последующего контроля её выполнения.

###### **А.1 Страховая медицинская компания.**

Страховая медицинская компания (СМК) заключает договоры добровольного медицинского страхования с населением и договоры с лечебными учреждениями на лечение застрахованных клиентов. При возникновении страхового случая клиент подаёт заявку на

оказание медицинских услуг непосредственно врачу из лечебного учреждения. Врач сообщает инспектору СМК о факте обращения клиента и о результатах лечения. Отчёты о своей деятельности инспектор предоставляет в бухгалтерию. Бухгалтерия проверяет оплату договоров, перечисляет денежные средства за оказанные услуги лечебным учреждениям, производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики. СМК не только оплачивает лечение застрахованного лица при возникновении с ним страхового случая, но и, при возникновении каких-либо осложнений после лечения, оплачивает лечение этих осложнений.

#### **А.2 Горно-металлургический комбинат.**

Комбинат добывает и перерабатывает полезные ископаемые (ПИ). Одна часть ПИ остаётся на комбинате в качестве резерва. Другая часть, согласно долгосрочному контракту, идёт на нужды военного ведомства. Третья часть ПИ и переработанных ресурсов идёт на продажу предприятиям внутри страны. Четвёртая часть ПИ идёт на экспорт в зарубежные страны. Оборудование и материалы, необходимые для нормального функционирования комбината, приобретаются либо у зарубежных поставщиков, либо, по инициативе властей, у отечественных производителей для поддержания экономики страны. По результатам своей деятельности комбинат выплачивает налоги и занимается поддержкой социальных программ.

#### **А.3 Агентство недвижимости.**

Агентство недвижимости занимается покупкой, продажей, сдачей в аренду объектов недвижимости по договорам с их собственниками. Агентство управляет объектами недвижимости как физических, так и юридических лиц. Собственник может иметь несколько объектов. В случае покупки или аренды клиент может произвести осмотр объекта. В качестве одной из услуг, предлагаемых агентством, является проведение инспектирования текущего состояния объекта для адекватного определения его рыночной цены. По результатам своей деятельности агентство производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.4 Фото центр.**

Фото центр занимается оказанием фото услуг и продажей различных фототоваров. В состав фото услуг входит: печать фотографий, проявление фотоплёнок, художественное фото, фото на документы, реставрация фотографий, выезд фотографа для съёмки объекта. Поставка необходимых материалов осуществляется через дилеров ведущих мировых производителей фототоваров. Согласно отдельному договору, различные химические отходы передаются предприятию по утилизации вредных веществ. По результатам своей деятельности фото центр производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.5 Ателье по пошиву одежды.**

Ателье занимается изготовлением одежды. Клиент может выбрать либо из каталога определённых моделей, либо осуществить индивидуальный заказ. Отдельно с клиентом оговариваются материал, его свойства (цвет, прочность и т.д.), срочность выполнения заказа, даты примерок. После согласования всех деталей рассчитывается ориентировочная стоимость заказа, на основании которой клиент вносит аванс. После выполнения заказа клиент оплачивает его окончательную стоимость. По результатам своей деятельности ателье производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.6 Компания по разработке программных продуктов.**

Компания заключает договор с клиентом на разработку программного продукта согласно техническому заданию. После утверждения технического задания определяется состав и объем работ, составляется предварительная смета. На каждый проект назначается ответственный за его выполнение – куратор проекта, который распределяет нагрузку между программистами и следит за выполнением технического задания. Когда программный продукт готов, то его внедряют, производят обучение клиента и осуществляют дальнейшее сопровождение. По результатам своей деятельности компания производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.7 Кадровое агентство.**

Кадровое агентство оказывает услуги в сфере трудоустройства безработных граждан. Агентство ведёт учёт и классификацию данных о безработных на основании резюме от них. От предприятий (организаций) города поступают данные о вакансиях, на основании которых агентство предлагает различные варианты трудоустройства соискателям. В случае положительного исхода поиска вакансии считается заполненной, а безработный становится трудоустроенным. По результатам своей деятельности кадровое агентство на основе заключённых договоров с организациями с (предприятиями) получает вознаграждение и производит отчисления в налоговые органы, предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.8 Строительная организация.**

Строительная организация занимается строительством объектов по заказам клиентов. Сначала заказ проходит предварительную стадию: сбор различных разрешений на строительство, составление эскиза объекта, расчёт объёма и закупка строительных материалов. Сами строительные материалы доставляются на объект партиями. По мере поступления очередной партии стройматериалов закладывается фундамент объекта, строится каркас здания. По результатам данной работы происходит согласование с заказчиком, после чего утепляется контур, вставляются окна, устанавливается крыша. Далее идёт обсуждение с клиентом внутренней отделки здания, закупаются отделочные материалы. После того, как объект проходит технический контроль, он передаётся заказчику. В дополнительные услуги строительной организации входят: услуги дизайнера по интерьеру, закупка и доставка мебели, сотрудничество с охранным предприятием по установке сигнализации. По результатам своей деятельности строительная организация производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.9 Ресторан.**

Ресторан предоставляет для своих клиентов услугу питания. На каждый день составляется меню, которое включает в себя список блюд для питания. На основе этого меню составляется список для закупки необходимых продуктов питания, входящих в состав блюд. Клиент, приехав в ресторан, выбирает из меню блюда, которые он хотел бы заказать, их готовят, если они заранее не были готовы, и приносят клиенту. В качестве дополнительной услуги ресторан может организовать развлекательные программы в своём помещении. По результатам своей деятельности ресторан производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.10 Отдел вневедомственной охраны.**

Отдел вневедомственной охраны (ОВО) занимается охраной объектов физических и юридических лиц. ОВО является коммерческим подразделением полиции. Клиент, желающий обеспечить охрану своего имущества, обращается в ОВО и составляет договор охраны. В договоре оговариваются следующие моменты: адрес объекта; план расположения помеще-



ний; количество входов/выходов; расположение окон; список лиц, отвечающих за имущество; ответственное лицо от клиента, которое будет присутствовать в момент вскрытия помещения. После заключения договора объект подключается к сигнализации. В случае срабатывания сигнализации дежурный посылает патруль на осмотр объекта и сообщает ответственному лицу клиента о данном факте. Патруль, вместе с ответственным лицом клиента, осматривает объект, проверяет сохранность имущества и работу сигнализации (в случае ложного срабатывания). После каждого выезда составляется акт, который является основанием для возбуждения уголовного дела относительно лиц, незаконно проникшим на объект. По результатам своей деятельности ОВО предоставляет отчетность в вышестоящие органы полицейского руководства.

#### **А.11 Обувная фабрика.**

Обувная фабрика производит разнообразную обувь, ассортимент которой зависит от конъюнктуры рынка, от сезона, от моды. У различных поставщиков фабрика закупает необходимые для производства материалы и сырье. Готовая продукция отпускается в магазины под реализацию. При необходимости магазины могут высказывать свои пожелания/претензии на ассортимент. Брак и отходы производства передаются специальному предприятию по утилизации. По результатам своей деятельности обувная фабрика производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.12 Мебельный центр.**

Мебельный центр занимается изготовлением мебели на заказ. Дизайнер приезжает к клиенту, замеряет необходимые параметры будущей мебели и составляет предварительную смету. Клиент вносит предоплату для закупки необходимых материалов. После изготовления мебели рассчитывается окончательная стоимость заказа, осуществляется доставка и сборка, происходит полный расчёт за заказ. По результатам своей деятельности мебельный центр производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.13 Завод по производству напитков.**

Завод занимается производством и оптовой реализацией различных напитков. Клиент делает заказ на доставку партий напитков. В связи с тем, что производство является довольно длительным технологическим процессом (20–30 дней), заказы принимаются предварительно за месяц. В отделе менеджмента собираются все заказы на текущий месяц, рассчитывается необходимое количество сырья и материалов, составляется план работы производственного цеха. Готовые напитки поступают в отдел розлива, где упаковываются в тару и передаются на склад. По мере поступления готовой продукции на склад, рабочие склада развозят напитки заказчикам. По результатам своей деятельности завод по производству напитков производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.14 Компьютерная компания.**

Компьютерная компания занимается продажей, ремонтом, сборкой, тестированием компьютерной техники. Также, специалисты компании предоставляют услуги по разработке и монтажу локальных вычислительных сетей. Вся техника и комплектующие закупаются оптом у дилеров и хранятся на складе. Клиент, который хочет приобрести товар, оформляет заказ в торговом зале, а забирает технику со склада или оставляет заявку на ее доставку. Клиент, который хочет отремонтировать технику, приносит ее в сервисный отдел, откуда, по прошествии некоторого времени, забирает как отремонтированную или как технику, не подлежащую ремонту. По желанию клиента, специалисты компании могут выехать к клиенту для об-

щей диагностики возникшей проблемы с техникой. По результатам своей деятельности компьютерная компания производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.15 Лизинговая компания.**

Лизинговая компания занимается специфической формой имущественных взаимоотношений, возникающая в результате приобретения в собственность имущества и последующем предоставлении этого имущества во временное пользование лизинговому получателю за определённую плату. В отличие от договора купли-продажи, по которому право собственности на товар переходит от продавца к покупателю, при лизинге право собственности на предмет аренды сохраняется за арендодателем, а лизинговый получатель приобретает лишь право на его временное использование. По истечении срока лизингового договора лизинговый получатель может приобрести объект сделки по согласованной цене, продлить лизинговый договор или вернуть оборудование владельцу. По результатам своей деятельности лизинговая компания производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.16 Компания по предоставлению телекоммуникационных услуг.**

Компания занимается оказанием телекоммуникационных услуг абонентам. Клиент делает заявку на подключение к телекоммуникационным услугам и ему, по необходимости, устанавливается соответствующее оборудование. Оплата за услуги вносится путём авансовых платежей. Каждый факт предоставления услуги фиксируется соответствующим оборудованием и является основанием для списания соответствующей суммы с личного счёта абонента. Клиент в любое время суток может получить отчёт об оказанных ему услугах, их стоимости и остатку на личном счёте абонента. По результатам своей деятельности компания производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.17 Управляющая компания в сфере ЖКХ.**

Управляющая компания (УК) в сфере ЖКХ занимается обслуживанием жилого фонда города. УК получает финансовые средства от населения и бюджета города в виде компенсаций и субсидий на коммунальные услуги. На основании поступивших средств УК осуществляет текущий ремонт жилого фонда, а также капитальный ремонт согласно плану. Для непосредственного выполнения работ УК нанимает соответствующую рабочую силу (сантехников, дворников, электриков и т.д.). По результатам своей деятельности УК ЖКХ производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.18 Авиакомпания.**

Авиакомпания совершает авиаперелёты между городами. В зависимости от парка самолётов, сезона, спроса составляется расписание полётов. Данные о клиентах, купивших билеты на рейс, поступают из кассы. В случае неблагоприятных погодных условий рейс может быть отложен или отменен, о чем необходимо сообщить клиентам, которые могут отказаться от рейса или вылететь другим. В авиакомпании существует система скидок для постоянных клиентов, детей, своих сотрудников. По результатам своей деятельности авиакомпания производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.19 Автобаза.**

Автобаза предоставляет услуги по перевозке пассажиров, различных грузов как в черте города, так и между соседними городами. Для регулярных рейсов оплата клиентами услуги происходит в момент их оказания. В остальных случаях клиент должен сделать заявку, которая может быть отклонена. Для междугородных перевозок в диспетчерские автобазы фиксируется маршрут следования рейса. По результатам своей деятельности автобаза производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.20 Хлебопекарня.**

Хлебопекарня занимается производством хлеба и хлебобулочных изделий, которые выпекаются в специальном оборудовании – печи. Готовый хлеб развозится по различным торговым точкам города, с которыми у хлебопекарни заключён долгосрочный договор на поставку хлебобулочных изделий. Также любое физическое или юридическое лицо может сделать предварительный заказ на выпечку большой партии изделий на некоторое мероприятие. Хлебопекарня, в зависимости от объёма хлебобулочных изделий для торговых точек и наличия предварительных заказов, закупает у поставщиков соответствующий объем сырья и материалов, а также составляет график работы персонала. По результатам своей деятельности хлебопекарня производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.21 Туроператор.**

Туроператор предоставляет возможность своим клиентам осуществить туристическую или деловую поездку в различные города России и мира. При разработке нового тура сначала анализируется текущая ситуация на рынке туризма и выбирается направление тура. После этого определяется статус тура, бронируются места в гостиницах и билеты на переезд к месту тура, разрабатывается культурная/деловая/развлекательная программа, утверждаются сроки тура. На каждый тур назначается ответственное лицо от туроператора, которое будет вести данный тур для улаживания проблем в случае возникновения каких-нибудь чрезвычайных или форс-мажорных ситуаций. Клиент приходит в офис туроператора, где вместе с менеджером выбирает уже разработанный тур и оформляет путёвку. После возвращения из тура клиент может высказать свои замечания или пожелания, которые будут учтены при доработке существующих туров или при разработке новых. Также, для дальнейшего улучшения тура, туроператор проводит анализ отчетов от посредников (гостиница, гиды и т.д.). По результатам своей деятельности туроператор производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.22 Студия звукозаписи.**

Студия звукозаписи занимается поиском исполнителей песен различных жанров для записи, выпуска и продажи их альбомов. Продюсер исполнителя договаривается со студией о создании альбома. После подписания договора исполнитель записывает альбом. Когда альбом полностью записан, то он отправляется в тираж. Копии альбома распределяются по торговым точкам. По результатам своей деятельности студия звукозаписи производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.23 Культурный центр.**

Культурный центр занимается организацией и проведением различных массовых мероприятий (показ кино, театрализованные представления, различные шоу). В фойе здания проводятся различные выставки картин, музейных экспонатов. Каждое мероприятие разрабатывается самим центром или заказывается клиентом. На основе данных заказов формируется

афиша на следующий месяц, составляются сценарии мероприятий, подбираются актёры. К конкретным мероприятиям, по возможности, заказываются определённые выставки, которые могут проходить и отдельно. По результатам своей деятельности культурный центр производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.24 Больница.**

Больница осуществляет круглосуточное оказание услуг по лечению пациентов. Пациент подаёт заявку на лечение в регистратуру больницы. Регистратор выписывает направление больному, закрепляет за ним лечащего врача и, по мере надобности, койко-место. Пациент получает набор лечебных процедур до тех пор, пока его лечащий врач не примет решение о завершении лечения. Лекарства для лечения пациентов поступают в лечебные отделения со склада больницы. Также, за все время нахождения в больнице, пациентам предоставляется питание. По результатам своей деятельности больница производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.25 Автоцентр.**

Автоцентр занимается прямыми поставками автомобилей на заказ, ремонтом автомобилей, продажей автозапчастей. При заказе с клиентом оговариваются все технические данные автомобиля, ориентировочная цена, путь доставки. После этого автомобиль покупается у дилеров или на аукционе, доставляется в автоцентр, проходит техническое обслуживание и предпродажную подготовку (мойка, чистка салона и т.д.) в автосервисе. Также в автосервисе имеется магазин по продаже автозапчастей. По результатам своей деятельности автоцентр производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.26 Компания по оказанию услуг спутникового телевидения.**

Компания занимается установкой и осуществлением сервиса по услугам спутникового телевидения. Клиент обращается в компанию и, на основе предложенных ему пакетов, подаёт заявку на подключение к необходимому ему пакету услуг. После этого, клиента подключают к выбранному пакету и предоставляют ему сервис по изменению пакета, ремонту оборудования. Учитывая пожелания клиентов, компания составляет новые пакеты или изменяет существующие. По результатам своей деятельности компания производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.27 Рыболовецкая компания.**

Рыболовецкая компания занимается выловом морепродуктов, производством из них готовой продукции. Клиент подаёт заявку на определённый вид продукции. Компания проводит анализ количества хранимой продукции и заявок клиентов, результатом которого будет план вылова морепродуктов. После самого отлова морепродукты поставляются в производственные цеха с последующей переработкой в готовую продукцию. Готовая продукция направляется на хранение в холодильник, откуда ее забирает клиент. По результатам своей деятельности компания производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

#### **А.28 Спортивный комплекс.**

Спортивный комплекс предоставляет услуги по организации и проведению спортивных тренировок. Тренировки, относящиеся к одному виду спорта, объединяются в спортивные секции. Клиент обращается к менеджерам спортивного комплекса, у которых получает консультацию и приобретает абонемент на посещение спортивной секции. На основе куплен-

ного абонемента клиенту менеджером составляется расписание тренировок на следующий месяц. Также, в зависимости от загруженности спортивного комплекса, распределяются тренеры спортивных секций. По результатам своей деятельности спортивный комплекс производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.29 Гостиница.**

Гостиница оказывает услуги по обеспечению проживания, предоставления социально-бытовых услуг и создания условий жизнедеятельности клиентов на небольшой временной срок. Клиент приезжает в гостиницу, получает консультацию по стоимости и категории номеров, выбирает и оплачивает номер. В номере клиента ежедневно осуществляется уборка и раз в неделю – смена постельного белья. Клиент может заказать себе дополнительные услуги (вызов такси, пробуждение в определённое время, чистка обуви, стирка и др.). Любой номер можно забронировать заранее. Периодически гостиница обновляет свою мебель, интерьер, производит перепланировку номеров. По результатам своей деятельности гостиница производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики.

#### **А.30 Коммерческий банк.**

Банк – это учреждение (организация), осуществляющее регулирование платёжного оборота в наличной и безналичной формах. Банк привлекает денежные средства физических и юридических лиц во вклады; размещает привлечённые средства от своего имени и за свой счёт; открывает и ведёт банковские счета физических и юридических лиц; инкассирует денежные средства, векселя, платёжные и расчётные документы; производит кассовое обслуживание физических и юридических лиц; производит куплю-продажу иностранной валюты в наличной и безналичной формах; предоставляет услугу хранения ценных бумаг и драгоценных металлов; осуществляет выдачу банковских гарантий; осуществляет переводы денежных средств по поручению физических лиц без открытия банковских счетов. По результатам своей деятельности банк производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчётность в органы государственной статистики и Центральный Банк РФ.

Примечание — Преподаватель ведёт контроль выбранных студентов задач. Не допускается выбора двумя студентами одной задачи.

## 5.2 Содержательная часть лабораторной работы №5

Содержательная часть лабораторной работы предполагает, что студент уже владеет навыками использования инструментальных средств Ramus Educational и UMLDesigner.

Процесс выполнения работы ведётся последовательно по пунктам, как это было указано в 5.1.1 и разделён на три задания:

- 1) построение функциональной модели учебной задачи;
- 2) преобразование функциональной модели в объектную;
- 3) построение диаграммы вариантов использования.

### 5.2.1 Построение функциональной модели учебной задачи

**Задание 1.** Построение функциональной модели учебной задачи требует выполнения следующих операций:

- 1) преобразование учебной задачи в производственный процесс с выделением входных и выходных потоков данных, а также ограничений управления и механизмов;
- 2) разбиение процесса на последовательность функций;
- 3) копирование файла `/run/basefs/asu64upk/opt/ramus-educational-1.1.1-instal.jar` в вершину каталога рабочей области пользователя `upk`;
- 4) инсталляцию дистрибутива *Ramus Educational*;
- 5) построение функциональной диаграммы по стандарту IDEF0 и декомпозицию её минимум на один уровень; желательно также построение диаграммы DFD.

### 5.2.2 Преобразование функциональной модели в объектную

**Задание 2.** Преобразование функциональной модели учебной задачи в объектную модель требует выполнения следующих операций:

- 1) замену имён функциональных блоков исходной модели на названия объектов (систем), которые реализуют заменяемую функциональность;
- 2) составление именованного по должностям (участию в процессе) списка пользователей объектной системы.

### 5.2.3 Построение диаграммы вариантов использования

**Задание 3.** Построение диаграммы вариантов использования для учебной задачи требует выполнения следующих операций:

- 1) подключить к ОС УПК АСУ инструментальную систему UML Designer, выполнив монтирование файла `/run/basefs/asu64upk/opt/UMLDesigner-linux.gtk.x86_64.sfs` к каталогу `/opt/UMLDesigner`;
- 2) открыть проект с любым названием и по результатам предыдущих заданий создать «*Диаграмму вариантов использования*»;
- 3) отразить результаты исследований в личном отчёте.

Примечание — Диаграмма должна содержать описание не менее трёх пользователей.

После выполнения перечисленных выше заданий следует приступить к завершению лабораторной работы №5.

## 6 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. Построение диаграммы классов

Формально тематика данной лабораторной работы привязана к шестому разделу изучаемой дисциплины, озаглавленному как «*Структурные модели технологического проектирования*».

**Учебный объект исследования** данной работы — технологические процессы предприятий в сфере структурных методов проектирования.

### 6.1 Пояснительная часть лабораторной работы №6

**Учебная цель** данной работы — изучение структурной объектной методологии построения «Диаграмм классов» языка UML на примере конкретной учебной задачи.

Общая методика выполнения данной работы предполагает:

1. Использование объектной модели учебной задачи, которая построена студентом при выполнении «*Задания 2*» предыдущей лабораторной работы (см. пункт 5.2.2 данного учебного пособия).
2. Выделение в объектной модели учебной задачи блоков, включаемых в целевую диаграмму.
3. Текстовое описание каждого выделенного блока объектной системы на предмет наличия: названия класса, наличия методов и аргументов.
4. Построение «*Диаграммы классов*» для целевой системы.

Примечание — Более детально методика выполнения лабораторной работы, с использованием конкретных инструментальных средств, описана в подразделе 6.2.

### 6.2 Содержательная часть лабораторной работы №6

Содержательная часть лабораторной работы предполагает, что студент уже владеет навыками использования инструментальной среды разработки UMLDesigner.

Процесс выполнения работы ведётся последовательно по пунктам, как это было указано в подразделе 6.1 описания данной лабораторной работы и выполняется в виде одного задания — «*Построение диаграммы классов*».

**Задание 1.** Построение диаграммы классов для учебной задачи требует выполнения следующих операций:

- 1) подключить к ОС УПК АСУ инструментальную систему UML Designer, выполнив монтирование файла `/run/basefs/asu64upk/opt/UMLDesigner-linux.gtk.x86_64.sfs` к каталогу `/opt/UMLDesigner`;
- 2) открыть проект с любым названием и по результатам предыдущих заданий создать «*Диаграмму классов*»;
- 3) отразить результат исследования в личном отчёте.

Примечание — Диаграмма классов должна содержать описание не менее трёх блоков.

После выполнения перечисленных выше заданий следует приступить к завершению лабораторной работы №6.

## 7 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. Построение диаграммы компонентов

Формально тематика данной лабораторной работы привязана к шестому разделу изучаемой дисциплины, озаглавленному как «*Структурные модели технологического проектирования*».

**Учебный объект исследования** данной работы — технологические процессы предприятий в сфере структурных методов проектирования.

### 7.1 Пояснительная часть лабораторной работы №7

**Учебная цель** данной работы — изучение структурной объектной методологии построения «*Диаграммы компонентов*» языка UML на примере конкретной учебной задачи.

Общая методика выполнения данной работы предполагает:

5. Использование объектной модели учебной задачи, которая построена студентом при выполнении «*Задания 2*» пятой лабораторной работы (см. пункт 5.2.2 данных методических указаний).
6. Выделение в объектной модели учебной задачи блоков, соответствующих компонентам создаваемой технологической системы.
7. Текстовое описание каждой выделенной компоненты системы на предмет наличия и содержания *предоставляемых интерфейсов*.
8. Построение «*Диаграммы компонентов*» для целевой системы.

Примечание — Более детально методика выполнения лабораторной работы, с использованием конкретных инструментальных средств, описана в подразделе 7.2.

### 7.2 Содержательная часть лабораторной работы №7

Содержательная часть лабораторной работы предполагает, что студент уже владеет навыками использования инструментальной среды разработки UMLDesigner.

Процесс выполнения работы ведётся последовательно по пунктам, как это было указано в подразделе 7.1 описания данной лабораторной работы и выполняется в виде одного задания — «*Построение диаграммы компонентов*».

**Задание 1.** Построение диаграммы компонентов для учебной задачи требует выполнения следующих операций:

- 1) подключить к ОС УПК АСУ инструментальную систему UML Designer, выполнив монтирование файла `/run/basefs/asu64upk/opt/UMLDesigner-linux.gtk.x86_64.sfs` к каталогу `/opt/UMLDesigner`;
- 2) открыть проект с любым названием и по результатам предыдущих заданий создать «*Диаграмму компонентов*»;
- 3) отразить результат исследования в личном отчёте.

Примечание — Диаграмма компонентов должна содержать описание не менее трёх интерфейсов.

После выполнения перечисленных выше заданий следует приступить к завершению лабораторной работы №7.



# 8 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8.

## Среда проектирования Eclipse Modeling Tools

Формально тематика данной лабораторной работы привязана к седьмому разделу изучаемой дисциплины, где рассматриваются перспективные методики объектного моделирования. Указанная методика определяется как архитектуры, управляемые моделью (MDA, Model-Driven Architecture), что является современным трендом проектирования и реализации сложных программных систем.

**Учебный объект исследования** данной работы — перспективные технологии разработки программных систем.

### 8.1 Пояснительная часть лабораторной работы №8

**Учебная цель** данной работы — изучение инструментальной системы моделирования Eclipse Modeling Tools, ориентированной на реализацию архитектур управляемых моделью (MDA).

Система моделирования Eclipse Modeling Tools предоставляет более мощные средства моделирования технологических процессов, чем более простая и специализированная система UMLDesigner. На рисунке 8.1 представлена рекламная часть системы Modeling Tools, демонстрирующая её документальную поддержку.

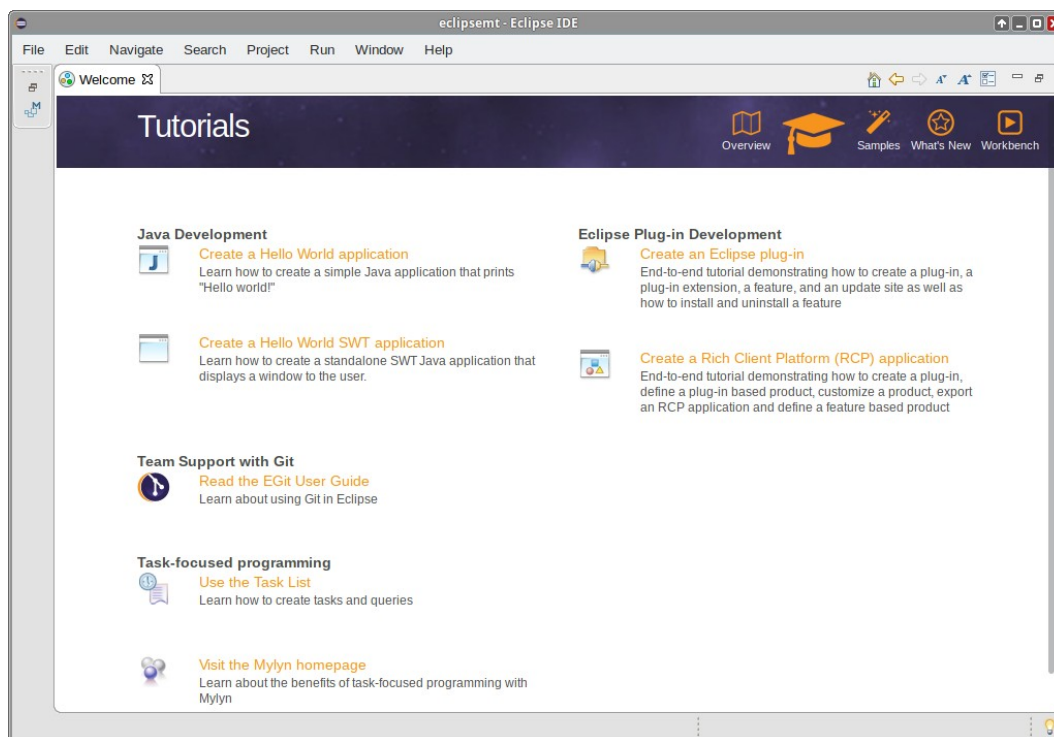


Рисунок 8.1 — Документация предоставляемая средой Eclipse Modeling Tools

Общая методика выполнения данной лабораторной работы — практическое изучение двух технологий, обозначенных на рисунке 8.1 как:

1. Create an Eclipse plug-in.
2. Create a Rich Client Platform (RCP) application.

## 8.2 Содержательная часть лабораторной работы №8

Содержательная часть лабораторной работы предполагает, что студент уже владеет навыками подключения и использования инструментальных сред на базе IDE Eclipse.

Процесс выполнения работы выполняется в виде двух заданий:

- 1) подключение и запуск инструментальной системы моделирования Eclipse Modeling Tools;
- 2) выполнение и демонстрация исполнения двух учебных примеров в среде разработки.

**Задание 1.** Подключение и запуск инструментальной системы моделирования Eclipse Modeling Tools требуют от студента выполнения следующих операций:

- 1) проверку наличия или создание в каталоге `/opt` директории `eclipseMT`;
- 2) монтирование файла `/run/basefs/asu64upk/opt/eclipse-modeling-2020-03-R-linux-gtk-x86_64.sfs` к каталогу `/opt/eclipseMT`;
- 3) запуск системы Eclipse Modeling Tools командой выражения (8.1).

`/opt/eclipseMT/eclipse` (8.1)

Примечание — Имя каталога рабочей области можно выбрать по умолчанию.

В результате выполнения «Задание 1» на рабочем столе пользователя *upk* должно появиться окно системы Eclipse Modeling Tools с заставкой «Welcome», как это показано на рисунке 8.2.

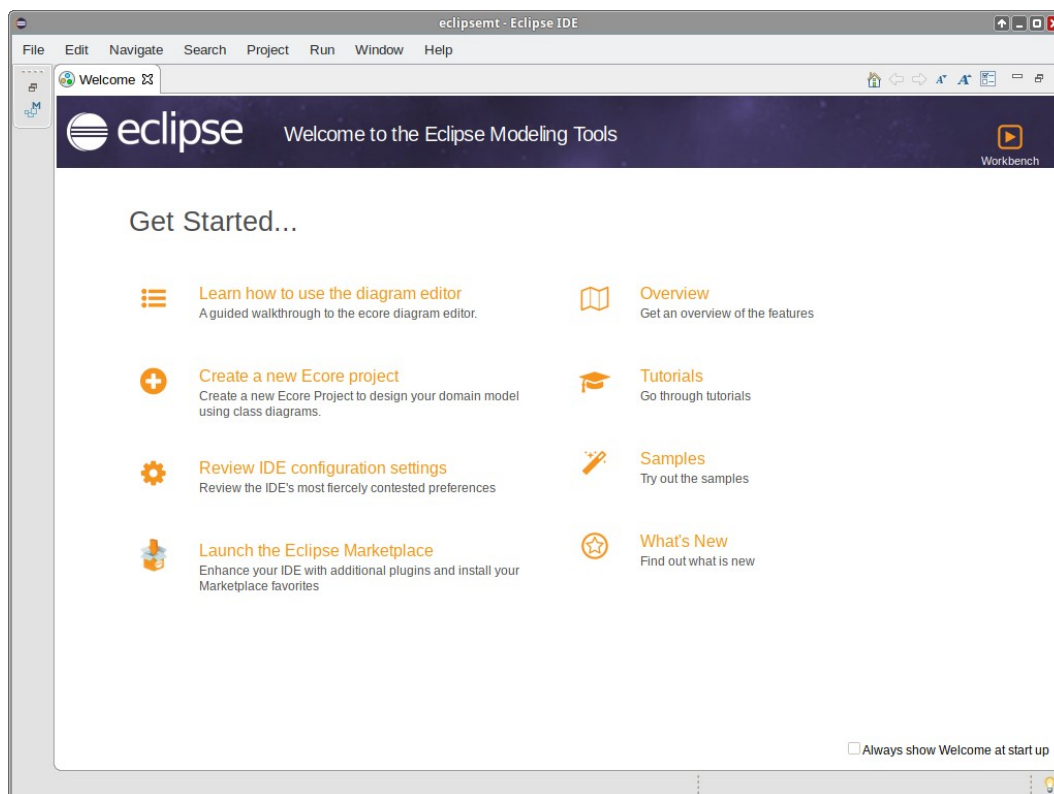


Рисунок 8.2 — Результат первого запуска системы Eclipse Modeling Tools

Примечание — Операции по действиям «Задание 1» выполняются при каждом начале работы пользователя *upk*.

**Задание 2.** Выполнение и демонстрация исполнения двух учебных примеров в среде разработки требуют от студента выполнения следующих операций:

- 1) переход к окнам Eclipse IDE, как это показано на рисунке 8.3; для этого следует просто закрыть окно «Welcome»;
- 2) в главном меню системы разработки выбрать «*Help/Help Contents*», в результате чего появится отдельное окно «*Help - Eclipse IDE*» показанное на рисунке 8.4;
- 3) дальнейшие действия (выбор примеров и их реализация) студент выполняет по своему усмотрению, руководствуясь общей тематикой лабораторной работы.

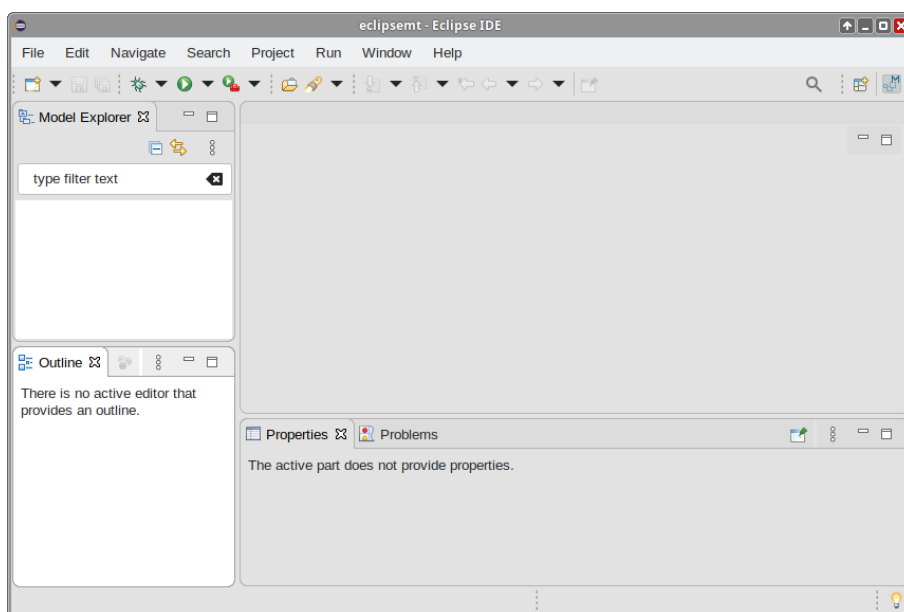


Рисунок 8.3 — Общее начальное рабочее окно системы Eclipse Modeling Tools

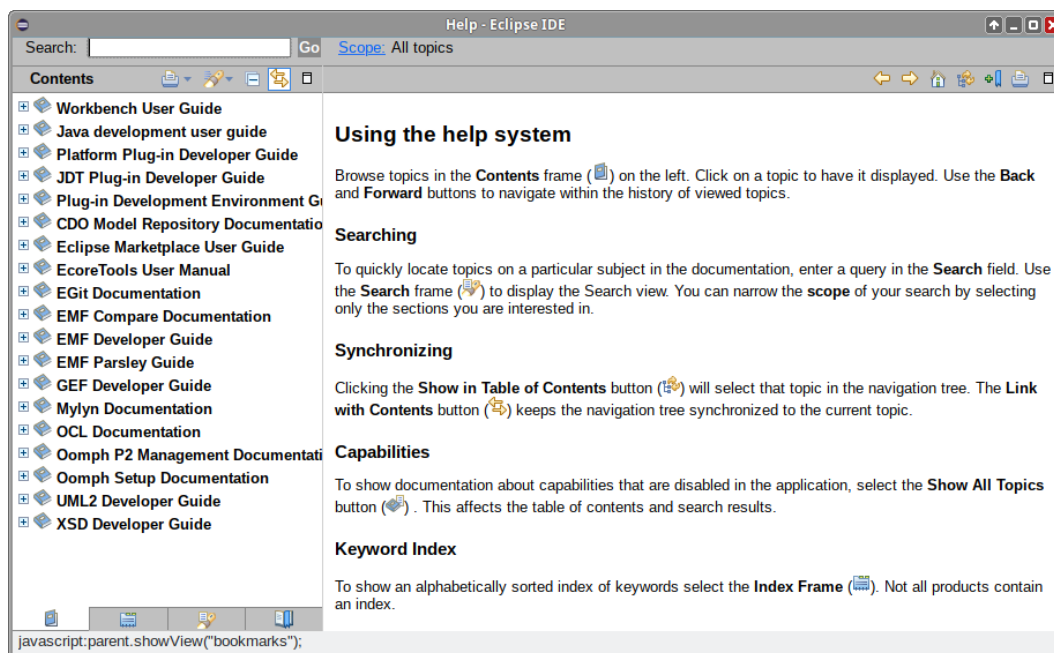


Рисунок 8.4 — Отдельное окно среды разработки — Help - Eclipse IDE

После реализации двух учебных примеров, работа считается законченной.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : Учебник / А. М. Вендров. - М. : Финансы и статистика, 2000, 2002. - 349[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)
- 2 Корячко В. П. Теоретические основы САПР : Учебник для вузов / В. П. Корячко, В. М. Курейчик, И. П. Норенков ; рец. Е. Л. Глориозов. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 398, [2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)
- 3 Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. - М. : Академия, 2011. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
- 4 Резник В.Г. Автоматизация технологического проектирования. Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Г. Резник. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2021. – 132 с. — Режим доступа: <https://asu.tusur.ru/learning/090401p/d22/090401p-d22-lect.pdf> (дата обращения 28.09.2023).
- 5 Резник В.Г. Учебный программный комплекс кафедры АСУ на базе ОС ArchLinux : Учебно-методическое пособие для студентов направления 09.03.01, Направление подготовки "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем" [Электронный ресурс] / В. Г. Резник - 2016. 33 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6238> (дата обращения: 28.09.2023).