

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

В.Г. Резник

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Методические указания по лабораторным работам

Томск
2025

УДК 004.451
ББК 32.972.11
Р-344

Рецензент:

Горитов А. Н., профессор кафедры автоматизированных систем управления
ТУСУР, д-р техн. наук

Резник, Виталий Григорьевич

Р-344 Операционные системы: методические указания по лабораторным работам / В.Г. Резник. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2025. – 63 с.

Настоящие методические указания по лабораторным работам составлены для обучения по дисциплине «Операционные системы» с учетом требований федерального образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Методические указания содержат задания, рекомендации и требования по выполнению по выполнению шести лабораторных работ, распределённых по разделам: «Назначение и функции ОС», «BIOS, UEFI и загрузка ОС», «Языки управления ОС», «Управление файловыми системами ОС», «Управление пользователями ОС» и «Управление процессами ОС».

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.

Одобрено на заседании каф. АСУ протокол № 11 от 20.11.2025

УДК 004.451
ББК 32.972.11

© Резник В. Г., 2025
© Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2025

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОС.....	6
1.1 Лабораторная работа №1-1. Структура дистрибутива ОС УПК АСУ в среде ОС Windows.....	7
1.1.1 Начальный этап выполнения работы.....	7
1.1.2 Копирование дистрибутива ОС УПК АСУ на FlashUSB студента.....	9
1.1.3 Демонстрация преподавателем процедуры запуска аварийного варианта загрузки ОС УПК АСУ установленной на FlashUSB студента.....	11
1.2 Лабораторная работа №1-2. Аварийный вариант использования ОС УПК АСУ на устройстве FlashUSB.....	13
1.2.1 Загрузка аварийного варианта дистрибутива ОС с личного FlashUSB студента.....	13
1.2.2 Контролируемый вход в среду ОС от имени пользователя asu.....	14
1.2.3 Подключение к системе ОС личной рабочей области студента и переход в сессию пользователя upk.....	15
1.2.4 Работа в сессии пользователя upk.....	21
1.2.5 Завершение работы со средой пользователя upk и программной средой ОС УПК АСУ.....	27
1.3 Отчетность и контроль выполнения работы.....	30
2 BIOS, UEFI И ЗАГРУЗКА ОС.....	31
2.1 Лабораторная работа №2-1. Установка дистрибутива ОС УПК АСУ в среду персональной ЭВМ.....	31
2.1.1 Требуемые настройки UEFI и ОС Microsoft Windows.....	31
2.1.2 Установка ОС УПК АСУ на жёсткий диск ЭВМ из среды аварийного варианта дистрибутива.....	34
2.1.3 Установка ОС УПК АСУ на жёсткий диск ЭВМ из среды ОС Windows.....	36
2.1.4 Настройка файла grub.cfg и запуск ОС в режиме «Save».....	37
2.2 Лабораторная работа №2-2. Работа с ПО загрузки ОС GRUB.....	40
2.2.1 Изучение наличия и структуры блочных устройств ЭВМ, на которой установлена ОС УПК АСУ.....	40
2.2.2 Установка ПО GRUB на устройство FlashUSB.....	41
2.2.3 Практика настройки файла конфигурации grub.cfg.....	42
2.2.4 Использование ПО GRUB для изучения содержимого файловых систем ЭВМ.....	45
2.3 Отчетность и контроль выполнения работы.....	47
3 ЯЗЫКИ УПРАВЛЕНИЯ ОС.....	48
3.1 Лабораторная работа №3. Базовые команды языка Bourne shell.....	48
3.1.1 Стандартный ввод/вывод оболочки языка Bourne shell.....	49
3.1.2 Среда исполнения программ.....	49
3.1.3 Переменные, опции и аргументы командной строки.....	49
3.1.4 Стандартный ввод/вывод и переадресация.....	50
3.1.5 Управляющие команды языка Bourne shell.....	50
3.2 Отчетность и контроль выполнения работы.....	51
4 УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛОВЫМИ СИСТЕМАМИ ОС.....	52
4.1 Лабораторная работа №4. Управление файловыми системами ОС.....	52
4.1.1 Типы, имена и узлы устройств.....	53

4.1.2 Структура винчестера и файловые системы.....	53
4.1.3 Стандартизация структуры ФС.....	53
4.1.4 Модули и драйверы ОС.....	53
4.1.5 Концепции работы с устройствами.....	54
4.1.6 FUSE и другие специальные ФС.....	54
4.2 Отчетность и контроль выполнения работы.....	55
5 УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ОС.....	56
5.1 Лабораторная работа №5. Управление пользователями ОС.....	56
5.1.1 Инфраструктура управления пользователями.....	57
5.1.2 Реальные и эффективные права пользователя.....	57
5.1.3 Инфраструктура РАМ.....	57
5.1.4 Команды управления пользователями.....	58
5.2 Отчетность и контроль выполнения работы.....	59
6 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ОС.....	60
6.1 Лабораторная работа №6. Управление процессами ОС.....	60
6.1.1 Сценарий загрузки ОС.....	61
6.1.2 Разные подходы к управлению процессами.....	61
6.1.3 Сигналы и средства IPC.....	61
6.2 Отчетность и контроль выполнения работы.....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания содержат учебный материал для проведения лабораторных работ по дисциплине «Операционные системы» изучаемой студентами технических направлений подготовки.

Учебный материал методических указаний адаптирован для использования в учебном процессе авторского дистрибутива ОС УПК АСУ созданном на базе отечественного дистрибутива ОС AltLinux ООО «Базальт СПО», который разрешен для свободной загрузки и применения. Справочное описание вариантов применения ОС УПК АСУ для обучения студентом изложено в методических указаниях [1] и опирается на многолетний опыт использования в учебном процессе дистрибутива на базе ArchLinux [2].

Объём учебного материала методических указаний охватывает шесть тем теоретического материала изложенного в авторской публикации методического пособия [3], список которых включает:

1. Назначение и функции ОС.
2. BIOS, UEFI и загрузка ОС.
3. Языки управления ОС.
4. Управление файловыми системами ОС.
5. Управление пользователями ОС.
6. Управление процессами ОС.

Общий план обучения методических указаний рассчитан на восемь занятий по четыре академических часа каждая.

Особое внимание уделяется индивидуальному участию студентов при выполнении каждой лабораторной работы. Для этой цели созданы следующие учебные условия:

1. Каждый студент должен иметь личную FlashUSB для загрузки ОС УПК АСУ.
2. Каждому студенту предоставляется личная рабочая область в среде ОС УПК АСУ, которая после завершения лабораторной работы архивируется на его личную FlashUSB;
3. Личная рабочая область студента содержит полный комплект учебного материала предназначенного как для повторения теоретической лекционной части изучаемой дисциплины, так и для успешного выполнения всех лабораторных работ.
4. Каждый студент заполняет свой личный отчёт по шаблону предоставленному преподавателем.
5. Результаты студента, изложенные в его личном отчёте, учитываются преподавателем во время предусмотренных контрольных точек и во время промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОС

Данный раздел содержит методические указания по лабораторной работе №1 «Общие правила работы с ОС УПК АСУ» выполняемой в рамках первой темы изучаемой дисциплины: «Назначение и функции ОС» [3].

Примечание — Современная публичная терминология существенно расширяет сам общепринятый термин «Операционные системы» (ОС), подразумевая под ним не только виртуальную машину, которая обеспечивает программный и пользовательский интерфейсы ЭВМ, но и набор прикладных программных средств, минимально включающих офисное ПО.

Все дистрибьюторы ОС, включая Microsoft Windows, UNIX или Linux, стремятся максимально защитить поставляемое ПО, предлагая уже готовое прикладное ПО и документацию на его использование. Такой информации обычно недостаточно для разработчиков программного обеспечения, которым требуются знания о структуре самих дистрибутивов и средствах настройки собственного ПО.

Учебная цель данного раздела — изучение *компонентной структуры* ОС УПК АСУ предназначенной для практического освоения программных сред ОС Linux и ОС Microsoft Windows.

УПК — аббревиатура «Учебный Программный Комплекс».

ОС УПК АСУ – сочетание аббревиатур, обозначающая авторский дистрибутив кафедры АСУ ТУСУР, который предназначен для изучения ПО ОС Linux и проведения лабораторных работ по разным дисциплинам.

На данный момент в учебном процессе кафедры используются два основных варианта дистрибутива ОС УПК АСУ:

1. *Старый вариант* — «Учебный программный комплекс кафедры АСУ на базе ОС ArchLinux», описанный в учебном пособии [2].
2. *Новый (изучаемый) вариант* — «Методические указания по использованию дистрибутива ОС УПК АСУ на базе AltLinux», описанный в учебном пособии [1].

Примечание — Изучаемый вариант ОС УПК АСУ создан на основе отечественного свободно распространяемого ООО «Базальт СПО» стартового дистрибутива ОС AltLinux (Starterkits платформы p11), который опубликован в декабре 2024 года.

Учебный материал лабораторной работы №1 разделён на две части и выполняется в процессе двух занятий по четыре академических часа каждая. Описание работы представлено в следующих трёх подразделах:

1. Подраздел 1.1 — «Структура дистрибутива ОС УПК АСУ в среде ОС Windows», описывающий содержательную часть лабораторной работы №1-1.
2. Подраздел 1.2 — «Аварийный вариант использования ОС УПК АСУ на устройстве FlashUSB», описывающий содержательную часть лабораторной работы №1-2.
3. Подраздел 1.3 — методические указания по отчётности, которую студент должен предоставить преподавателю для получения положительной оценки.

FlashUSB — личное блочное устройство студента («флэшка») используемое для загрузки ОС УПК АСУ, хранения личной рабочей области для дисциплины «Операционные системы», отчёта о выполненных работах и ПО аварийного варианта дистрибутива ОС.

Примечание — Для изучения данной и последующих дисциплин в среде ОС УПК АСУ требуется качественная FlashUSB размером *не менее 8 Гбайт*.

1.1 Лабораторная работа №1-1.

Структура дистрибутива ОС УПК АСУ в среде ОС Windows

Учебная цель данной работы — получение первоначальных практических навыков работы с дистрибутивом ОС УПК АСУ в программной среде ОС Microsoft Windows.

Примечание — Перечисленный набор умений и компетенций является обязательным для самостоятельного выполнения последующих лабораторных работ.

Общий план выполнения лабораторной работы определяется преподавателем и осуществляется под его строгим контролем.

Общий план работ включает:

1. Обязательное организационное мероприятие в начале учебного занятия.
2. Изучение студентом структуры дистрибутива ОС УПК АСУ в среде ОС Windows.
3. Подготовка преподавателем личных FlashUSB студентов.
4. Копирование студентами дистрибутива ОС УПК АСУ на личные FlashUSB.
5. Демонстрация преподавателем правил запуска аварийного варианта ОС.

Примечание — Дополнительные сведения и навыки работы со средой ОС УПК АСУ изучаются во время выполнения лабораторной работы №2.

1.1.1 Начальный этап выполнения работы

После обязательного организационно мероприятия студенты размещаются за компьютерами учебного класса и, согласно общим правилам, запускают ОС Windows.

Задание 1. На рабочем столе ОС Windows запускается файловый менеджер, в котором выделяется том *C:* и файл *C:\asu64upk\p11\os3-lab-p11.pdf*, как это наглядно показано на рисунке 1.1.

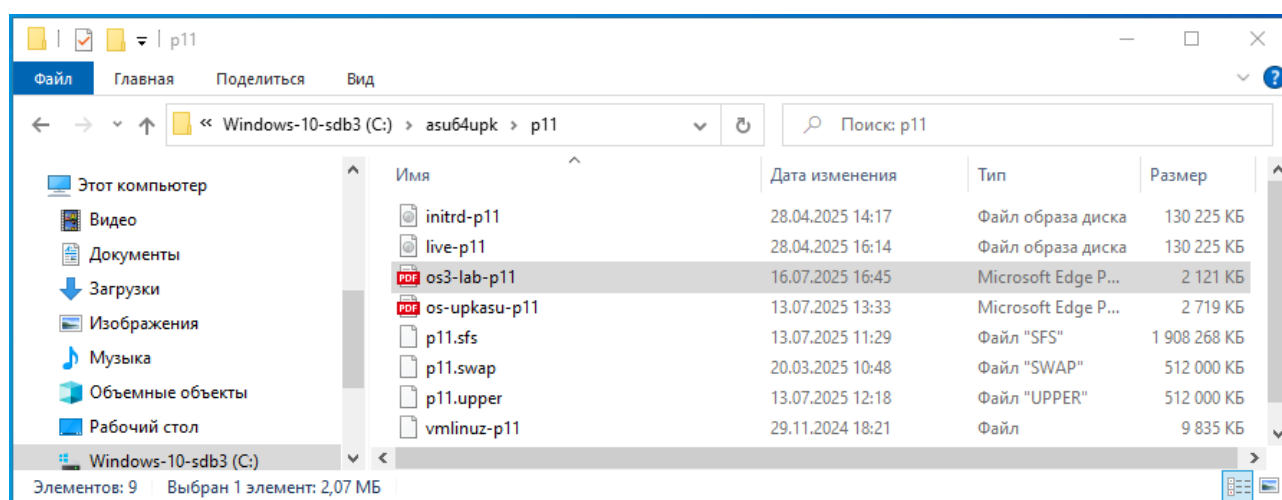


Рисунок 1.1 — Местоположение учебного пособия в файловой среде ОС Windows

Следует запустить на чтение файл *os3-lab-p11.pdf* и начать изучение учебного материала по первой лабораторной работе, как это показано на рисунке 1.2.

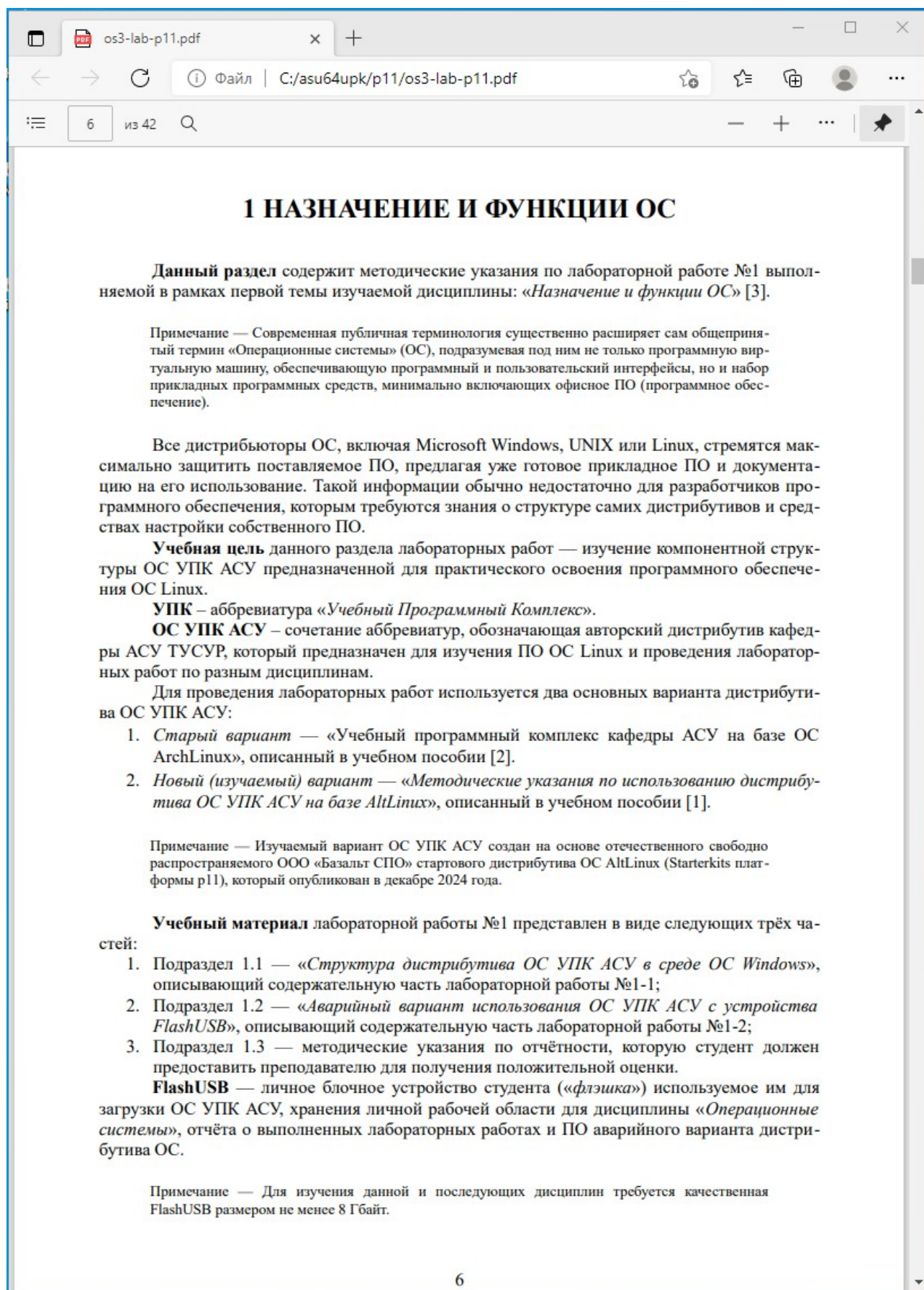


Рисунок 1.2 — Текст учебного материала по первой лабораторной работе в среде ОС Windows

Задание 2. Предать преподавателю, в порядке организованной очереди, устройство FlashUSB для форматирования и установки на него загрузчика ОС – ПО GRUB2.

Студенту необходимо наблюдать и запоминать его действия преподавателя.

Примечание — Процедура установки ПО GRUB2 (далее — просто GRUB) подробно изучаются во время выполнения лабораторной работы №2.

1.1.2 Копирование дистрибутива ОС УПК АСУ на FlashUSB студента

После установки преподавателем ПО загрузчика GRUB на личную FlashUSB студента, необходимо:

1. Подключить FlashUSB к разъёму компьютера и определить имя его тома.
2. Запустить в среде ОС Windows файловый менеджер *Far*, как это показано на рисунке 1.3: левая панель — том *C:*, а правая панель — том FlashUSB.

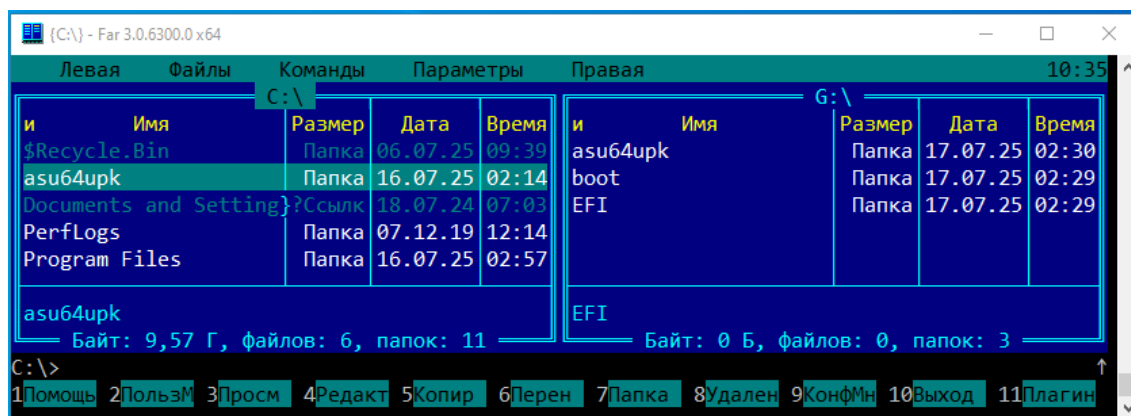


Рисунок 1.3 — Содержимое корня тома C: ОС Windows и тома G: FlashUSB

Задание 3. Изучить общую структуру ОС УПК АСУ в среде файловой системы ОС Windows. Для этого в левой и правой панелях файлового менеджера *Far* последовательно выполнить команды выражений (1.1) и (1.2). Результат показан на рисунке 1.4.

C:\asu64upk (1.1)

G:\asu64upk (1.2)

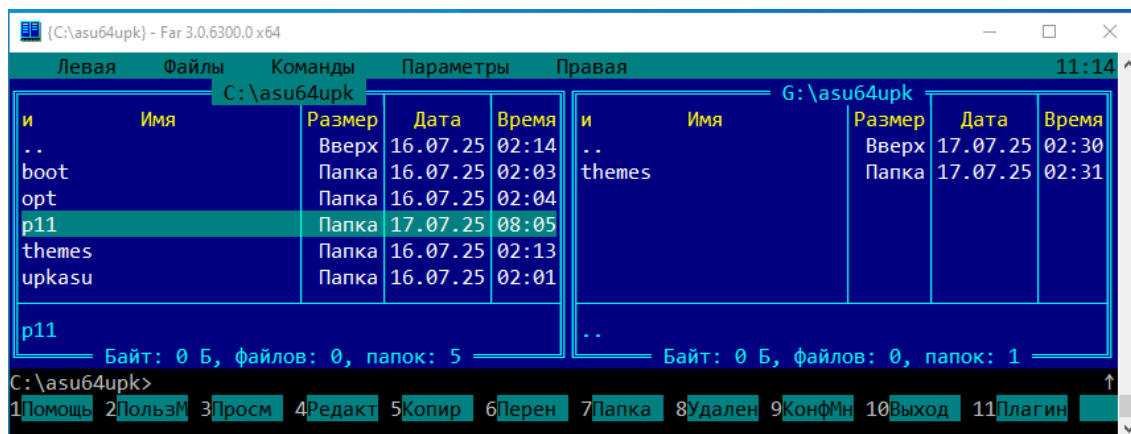


Рисунок 1.4 — Содержимое каталогов *asu64upk* для ОС Windows и FlashUSB

На левой панели файлового менеджера (рисунок 1.4) показана структура каталогов, входящих в используемый дистрибутив ОС УПК АСУ. Назначение указанных каталогов представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Общая структура дистрибутива ОС УПК АСУ в каталоге C:\asu64upk

№ п/п	Имя каталога	Назначение каталога
1	<i>boot</i>	Директория, содержащая ядро и временную файловую систему ОС УПК АСУ на базе дистрибутива ArchLinux [2]. В данном пособии не рассматривается.
2	<i>upkasu</i>	Директория, содержащая файлы корневой файловой системы ОС УПК АСУ на базе дистрибутива ArchLinux [2]. В данном пособии не рассматривается.
3	<i>opt</i>	Директория дополнительного, обычно инструментального ПО, для различных дисциплин. Конкретное назначение этого ПО описывается в отдельных методических руководствах. В данном пособии не рассматривается.
4	<i>p11</i>	Директория с файлами изучаемого дистрибутива ОС УПК АСУ на базе дистрибутива AltLinux [1].
5	<i>themes</i>	Директория для размещения файлов личных рабочих областей студентов. Для дисциплины «Операционные системы» — это файл <i>os3-home.ext4fs</i> .

Содержимое и назначение файлов каталога *p11* представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 — Содержимое и назначение файлов каталога C:\asu64upk\p11

№ п/п	Имя файла	Назначение файла
1	<i>initrd-p11.img</i>	Временная файловая система для загрузки ОС УПК АСУ в режиме «Save».
2	<i>live-p11.img</i>	Временная файловая система для загрузки ОС УПК АСУ в режиме «Live».
3	<i>os-upkasu-p11.pdf</i>	Файл пособия: «Операционные системы. Методические указания по использованию дистрибутива ОС УПК АСУ на базе AltLinux» [1].
4	<i>os3-lab-p11.pdf</i>	Файл данного пособия: «Операционные системы. Методические указания по лабораторным работам для студентов технических направлений подготовки».
5	<i>p11.sfs</i>	Файл образа ОС УПК АСУ в формате <i>squashfs</i> .
6	<i>p11.swap</i>	Файл свопинга ОС.
7	<i>p11.upper</i>	Файл сохранения изменений образа ОС УПК АСУ в формате <i>ext4fs</i> .
8	<i>vmlinuz-p11</i>	Файл ядра ОС.
9	<i>ОтчётОС3.odt</i>	Файл шаблона единого отчёта по дисциплине «Операционные системы».

Задание 4. Выполнить копирование каталога изучаемого дистрибутива в файловую систему личного FlashUSB студента.

Для выполнения этой операции следует, как показано ранее на рисунке 1.4, выделить на левой панели файлового менеджера каталог *p11* и клавишей **F5** активировать процесс копирования.

Примечание — Объем копируемого на FlashUSB ПО составляет порядка **3,5 ГБайт**, поэтому следует ответственно подойти к выполнению указанной операции.

После завершения операции копирования каталога *p11* следует:

1. Отключить FlashUSB от среды ОС Windows и выключить компьютер.
2. Обратиться к преподавателю за демонстрацией процедуры запуска ОС УПК АСУ.

1.1.3 Демонстрация преподавателем процедуры запуска аварийного варианта загрузки ОС УПК АСУ установленной на FlashUSB студента

Преподаватель демонстрирует студенту все элементы запуска аварийного варианта загрузки ОС УПК АСУ, одновременно контролируя правильность установки дистрибутива на личное устройство FlashUSB.

Задание 5. Самостоятельно повторить запуск и остановку аварийного варианта загрузки и выключения ОС УПК АСУ, зафиксировав выполнение предыдущих заданий в личном отчёте.

Примечание — В процессе выполнения всех лабораторных работ студент заполняет единый отчёт, шаблон которого указан в таблице 1.2 в виде файла *ОтчётОС3.odt*.

Задание 6. Изучить по представленному ниже тексту базовые понятия *блочных устройств* и *разделов блочных устройств*, а также правила их именования в программных продуктах ОС Windows, ОС Linux и ПО загрузчика GRUB.

Блочные устройства — широкий класс аппаратных средств ЭВМ, предназначенных для долговременного хранения данных и связанной с ними информации на компьютерах.

Примерами блочных устройств являются: магнитные ленты, жёсткие диски (*HDD, Hard (magnetic) Disk Drive*), твердотельные накопители (*SSD, Solid-State Drive*) и флешки (*FlashUSB, USB-флеш-накопители*). Все остальные устройства аппаратных средств ЭВМ относятся к классу символьных устройств.

Разделы блочных устройств — непрерывные области блочных устройств обычно используемые для создания файловых систем ОС.

Примечание — При оформлении лабораторных работ и ответов на вопросы преподавателя студент должен адекватно использовать термины связанные с блочными устройствами, разделами блочных устройств и размещёнными на них файловыми системами.

Поскольку ОС Windows и UNIX (Linux) используют в своей среде разные обозначения блочных устройств, необходимо сразу усвоить и постоянно использовать принятые ими общие обозначения.

Блочные устройства ОС Microsoft Windows — логические понятия именуемые словом *том*, которые соответствуют разделам аппаратных средств блочных устройств ЭВМ и на которых создана известная ОС файловая система, обычно FAT или NTFS.

Разрешённый список имён томов ОС Windows представлен выражением (1.3).

$$A:, B:, C:, D:, ..., Z: \quad (1.3)$$

Типы томов ОС Windows — логические системные имена блочных устройств, имеющие следующие специальные имена:

1. *Тома A: и B:* — зарезервированные имена файловых систем, размещённых на устройствах гибких магнитных дисков (НГМД);
2. *Том C:* — корневая файловая система ОС Microsoft Windows;
3. *Остальные тома* — распределяются по разделам блочных устройств, по внутреннему алгоритму самой ОС. Некоторые тома могут соответствовать сетевым дискам серверов, или оставаться «свободными» для возможного их распределения на другие тома файловых систем ОС.

Блочные устройства ОС Linux — стандартные общепринятые обозначения аппаратных средств блочных устройств, список имён которых представлен выражением (1.4).

`/dev/sda, /dev/sdb, ..., /dev/sdz` (1.4)

Порядок присвоения обозначений блочным устройствам является *динамическим* и конкретизируется в процессе загрузки самой ОС, по мере готовности устройств к работе.

Разделы устройств ОС Linux — разделы блочных устройств, в которых могут создаваться файловые системы.

Общее правило обозначения разделов блочных устройств — целочисленный номер, начиная с единицы, добавляемый к имени блочного устройства из списка выражения (1.4).

Например, если блочное устройство `/dev/sda` имеет четыре раздела, то они будут отображаться списком, который представлен выражением (1.5).

`/dev/sda1, /dev/sda2, /dev/sda3, /dev/sda4` (1.5)

Блочные устройства ПО GRUB — стандартные логические обозначения аппаратных средств блочных устройств, список имён которых представлен выражением (1.6).

`(hd0), (hd1), (hd2), (hd3), ...` (1.6)

Примечание — **Общее правило ПО GRUB**: блочное устройство, с которого загрузилось ПО GRUB, обозначается как `(hd0)`.

Разделы устройств ПО GRUB — любые разделы блочных устройств, которые созданы на аппаратных средствах блочных устройств.

Общее правило обозначения разделов ПО GRUB — целочисленный номер, начиная с единицы, добавляемый к имени блочного устройства из списка выражения (1.6).

Например, если блочное устройство `hd1` имеет четыре раздела, то они будут отображаться списком представленным выражением (1.7).

`(hd1,1), (hd1,2), (hd1,3), (hd1,4), ...` (1.7)

Примечание — Поскольку в современных компьютерах аппаратная последовательность блочных устройств *формируется динамически*, во время включения питания ЭВМ, необходимо внимательно следить за логическими именами как самих устройств, так и имён их разделов.

По завершении процесса выполнения лабораторной работы №1-1 следует сразу переходить к выполнению лабораторной работы №1-2.

1.2 Лабораторная работа №1-2. Аварийный вариант использования ОС УПК АСУ на устройстве FlashUSB

Назначение аварийного варианта ОС УПК АСУ:

1. Определение возможности работы ОС на используемой ЭВМ.
2. Выполнение различных ремонтных и настроечных работ на используемой ЭВМ.
3. Получение первоначальных практических навыков работы с ОС УПК АСУ.

Учебная цель данной работы — получение первоначальных практических навыков работы с аварийным вариантом использования дистрибутива ОС УПК АСУ в компьютерных классах кафедры АСУ.

Примечание — Перечисленный набор умений и компетенций является обязательным для самостоятельного выполнения последующих лабораторных работ.

Общий план выполнения лабораторной работы определяется преподавателем и осуществляется под его строгим контролем.

Примечание — Демонстрация преподавателем процедуры запуска аварийного варианта загрузки ОС УПК АСУ установленной на FlashUSB студента была проведена в пункте 1.1.3 предыдущей части лабораторной работы.

Задача данной части лабораторной работы — закрепить полученные навыки работы с аварийным вариантом дистрибутива ОС УПК АСУ и зафиксировать выполненную работу в личном отчёте.

Общий план работ — выполнение студентами персональных заданий, которые включают:

1. Загрузку аварийного варианта дистрибутива ОС с личного FlashUSB студента.
2. Контролируемый вход в среду ОС от имени пользователя *asu*.
3. Подключение к системе ОС личной рабочей области студента и переход в сессию пользователя *upk*.
4. Работа в сессии пользователя *upk*.
5. Завершение работы со средой пользователя *upk* и программной средой ОС УПК АСУ.

1.2.1 Загрузка аварийного варианта дистрибутива ОС с личного FlashUSB студента

В компьютерных классах кафедры АСУ проведены первоначальные работы по настройке ПО UEFI (BIOS) и ОС Windows, что значительно упрощает загрузку ОС УПК АСУ.

Примечание — Аварийный вариант загрузки ОС не требует использования жёстких дисков компьютера, но требует установку устройства FlashUSB *первым загрузочным блочным устройством* в настройках ПО UEFI (BIOS).

Начало загрузки ОС УПК АСУ — организационный процесс, включающий следующие операции:

1. Подключение загрузочной FlashUSB к разъёму выключенной ЭВМ.

2. Включение питания ЭВМ и вход в BIOS (UEFI) Setup.
3. Установку FlashUSB первым загрузочным блочным устройством.
4. Сохранение проведённых установок BIOS (UEFI) Setup с перезапуском ЭВМ. Обычно это выполняется нажатием клавиши **F10**.
5. Ожидание загрузки ПО GRUB до появления на экране меню из двух вариантов загрузки ОС, которые показаны ниже на рисунке 1.5.
6. Активирование пункта «Загрузка аварийного варианта ОС УПК АСУ с FlashUSB».

Загрузка ОС УПК АСУ ALT p11 на (hd1,2)

Загрузка аварийного варианта ОС УПК АСУ с FlashUSB

Рисунок 1.5 — Меню GRUB с выбранным режимом загрузки ОС

Окончание загрузки ОС УПК АСУ — автоматические процессы работы ПО GRUB, ядра ОС и временной файловой системы ОС, которые завершаются запуском *дисплейного менеджера lightdm*, отвечающего за *идентификацию, авторизацию и вход* в систему пользователей ОС.

Примечание — Ошибочные ситуации идентификации или авторизации пользователей ОС приводят к перезапуску приложения *lightdm*.

Учебные пользователи ОС УПК АСУ — пользователи ОС Linux, которые зарегистрированы в системе под именами *asu* и *upk* для целей проведения лабораторных работ.

В системе используются два учебных пользователя:

1. Пользователь *asu* предназначен для выполнения вспомогательных административных функций, обслуживающих потребности пользователя *upk*.
2. Пользователь *upk* предназначен для выполнения лабораторных работ с использованием пространства личной рабочей области студента, которая предварительно подключается пользователем *asu* к каталогу */home/upk*.
3. Оба пользователя имеют одинаковый пароль: *upkasu*.

Примечание — Первоначальный вход в среду ОС УПК АСУ рекомендуется выполнять пользователем *asu*. Более подробно понятие пользователя изучается в пятом разделе пособия [3].

1.2.2 Контролируемый вход в среду ОС от имени пользователя asu

В системе ОС УПК АСУ принята *обязательная идентификация и авторизация* пользователей, которая осуществляется *дисплейным менеджером lightdm*. Такой подход является общепринятым для большинства операционных систем и известен как процедура *login*.

Дисплейный менеджер lightdm выводит на экран дисплея ЭВМ окно с меню выбора имени разрешённых пользователей ОС и поле для ввода *паролей* пользователей.

Примечание — Дисплейный менеджер *lightdm* блокирует сервисные функции ОС, поэтому его общий вид в пособии не приводится. Правильный выбор имени пользователя и его пароля — практическая учебная задача самого студента.

После правильного ввода имени и пароля пользователя для него открывается персональная сессия на устройстве терминала */dev/tty1* и создаётся рабочий стол *XFCE* со стилизованной заставкой, которая для пользователя *asu* показана на рисунке 1.6.

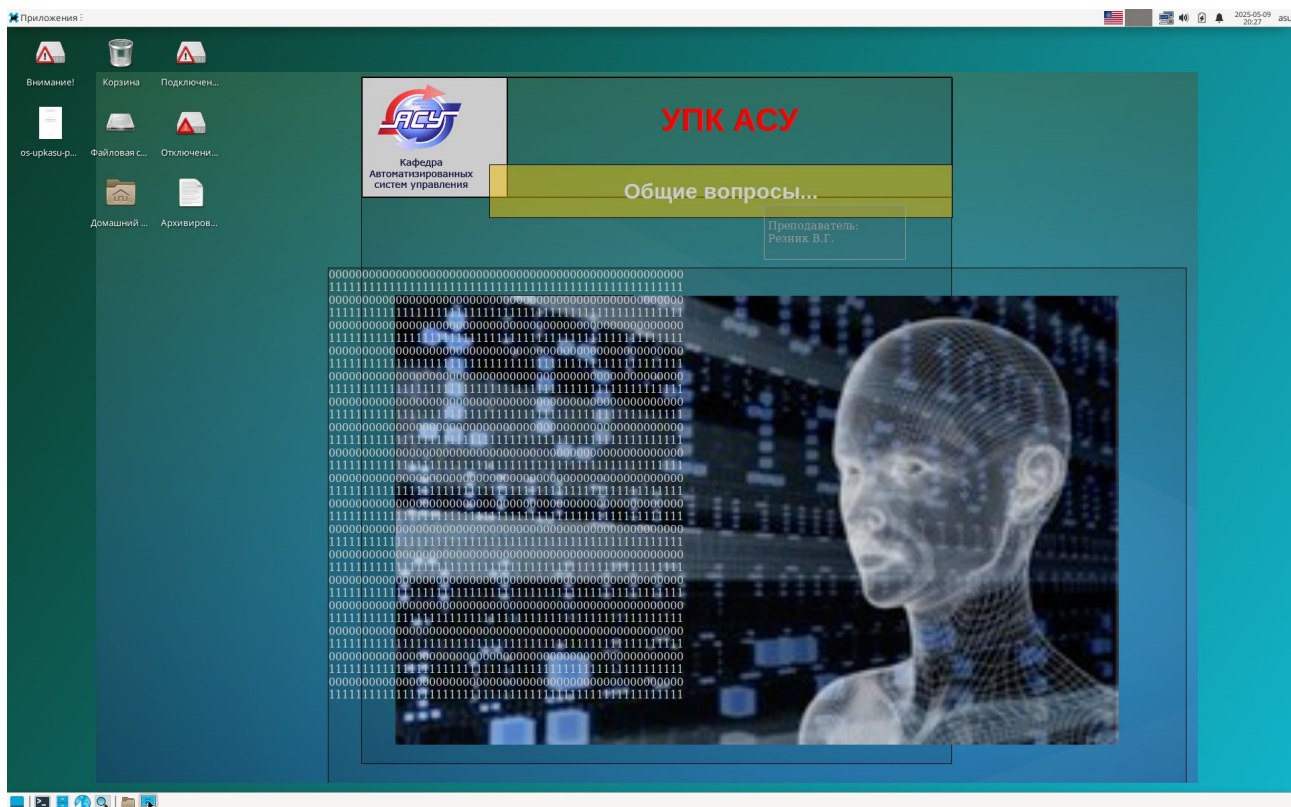


Рисунок 1.6 — Общий вид рабочего стола пользователя *asu*

Сам факт появления экрана, который показан на рисунке 1.6, говорит о следующем:

1. *Загружена ОС УПК АСУ* в многопользовательском режиме.
2. *Осуществлён авторизованный вход* в сессию пользователя *asu*.
3. *Открыта сессия* пользователя *asu* (тип сессии XFCE4).

Примечание — Поскольку разные ЭВМ имеют различные графические карты и различные мониторы, то правильные заставки рабочего стола могут быть не подключены. В этом случае фон рабочего стола будет монотонно тёмным. Для правильной установки изображения заставки следует изучить учебный материал пункта 1.2.5 пособия [1].

1.2.3 Подключение к системе ОС личной рабочей области студента и переход в сессию пользователя *uprk*

Основное назначение пользователя *asu* — выполнение административных функций работы ОС УПК ПСУ, с минимальным привлечением прав пользователя *root*, а также обслуживание пользователя *uprk* в плане *подключения, отключения и архивации* его рабочей области для целей проведения лабораторных работ по тематике различных дисциплин.

Примечание — Аварийный вариант использования ОС УПК АСУ обеспечивает все функции, которые требуются студенту для проведения лабораторных работ.

В левой верхней части рабочего стола пользователя *asu* размещена группа значков для запуска различных приложений от его имени. На рисунке 1.7 указанные значки представлены более подробно.

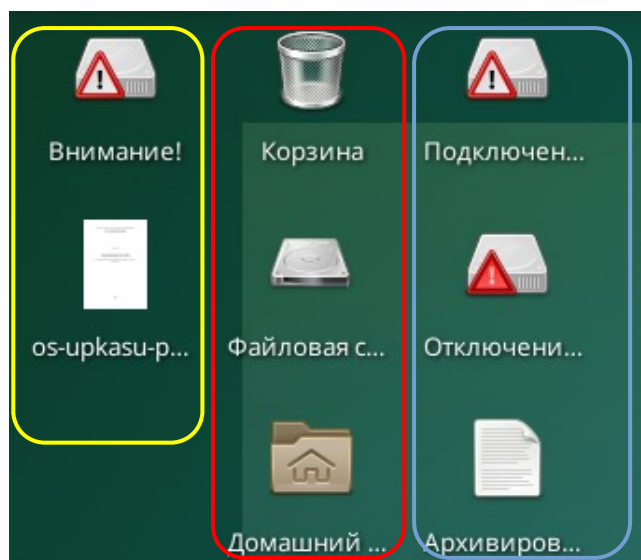


Рисунок 1.7 — Значки запуска приложений пользователя *asu*

Задание 7. Изучить и описать назначение групп значков, которые выделены цветными прямоугольниками.

Примечание — Поскольку разные ЭВМ имеют различные графические карты и различные мониторы, то в аварийном режиме запуска ОС УПК АСУ, указанное на рисунке 1.7 размещение значков может быть изменено.

Жёлтым цветом выделены информационные приложения:

1. Значок «Внимание!» открывает информационное окно показанное на рисунке 1.8 и предназначенное для новичков впервые запустивших ОС УПК АСУ.
2. Значок «os-upkasu-p...» запускает приложение *Xreader* с текстом методических указаний по использованию дистрибутива ОС УПК АСУ на базе ОС AltLinux, что показано на рисунке 1.9.

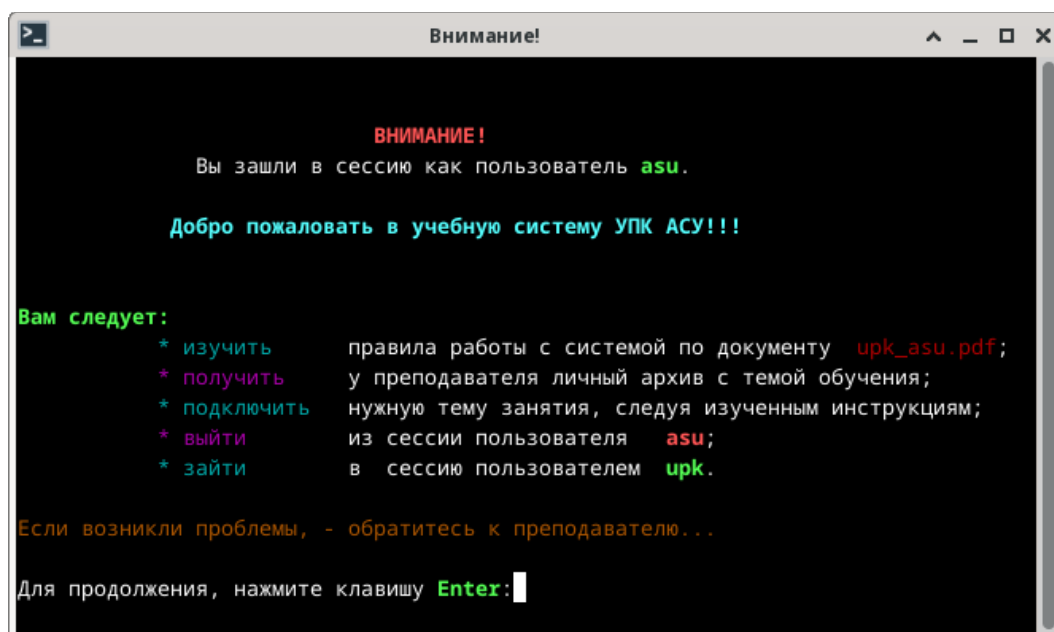


Рисунок 1.8 — Окно для подсказки начинающим пользователям

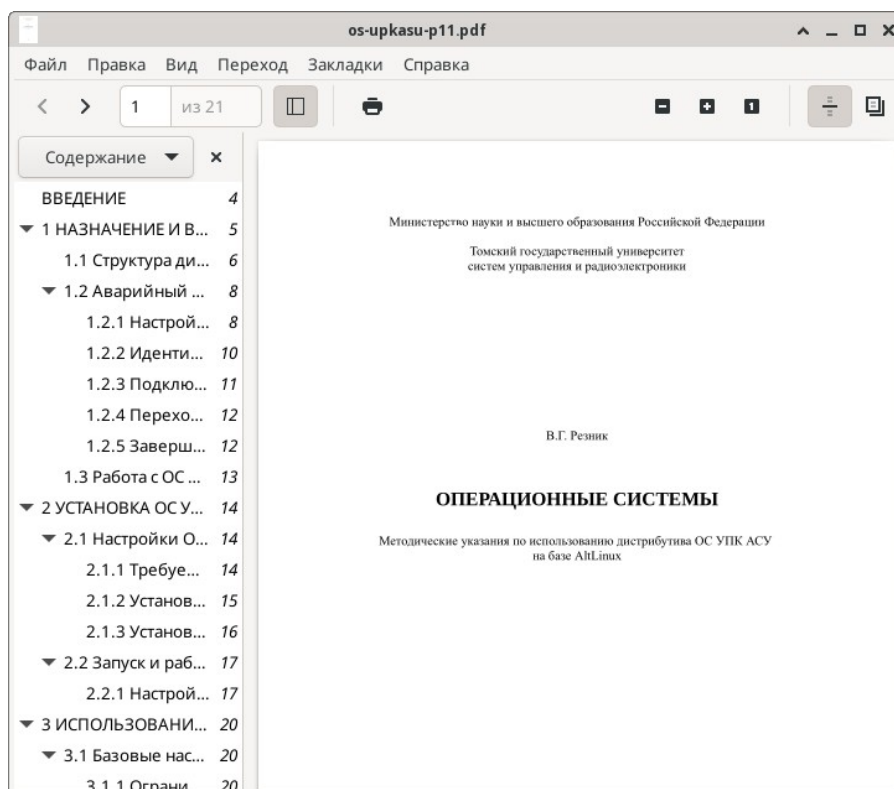


Рисунок 1.9 — Окно с содержанием методических указаний по использованию дистрибутива ОС УПК АСУ на базе ОС AltLinux

Красным цветом выделены стандартные приложения файлового менеджера Thunar:

1. Значок «Корзина» — запускает файловый менеджер и предлагает очистить содержимое корзины.
2. Значок «Файловая с...» — запускает файловый менеджер и показывает содержимое вершины файловой системы ОС.
3. Значок «Домашний...» — запускает файловый менеджер и показывает содержимое каталога `/home/asu`, что наглядно показано на рисунке 1.10.

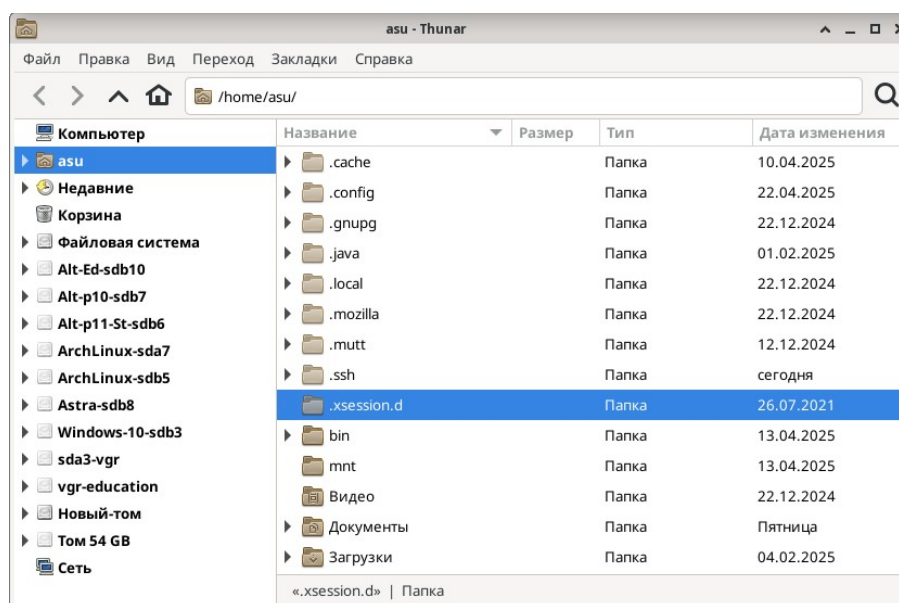


Рисунок 1.10 — Окно файлового менеджера Thunar после активации значка «Домашний...»

Синим цветом выделены стандартные приложения, запускающие сценарии языка *bash*, которые *подключают*, *отключают* и *архивируют* личную рабочую область студента используемую от имени пользователя *upk*:

1. Значок «Подключен...» — монтирует выбранную пользователем рабочую область пользователя *upk* к каталогу */home/upk*.
2. Значок «Отключени...» — демонтирует рабочую область пользователя *upk* от каталога */home/upk*.
3. Значок «Архивиров...» — предназначен для сжатия и записи рабочей области пользователя *upk* на FlashUSB. Дополнительные пояснения будут даны ниже.

Примечание — Обратите внимание, что для всех трёх операций работы с рабочей областью пользователя *upk* требуется ввод пароля пользователя *asu*.

Задание 8. Изучить подключение личной рабочей области студента к системе ОС УПК АСУ и перейти в среду (сессию) пользователя *upk*.

Пошаговая инструкция для выполнения данного задания — следующая.

Шаг 1. На рабочем столе пользователя *asu* нужно левой кнопкой мышки активировать значок «Подключен...».

В результате откроется окно диалога показанное на рисунке 1.11.

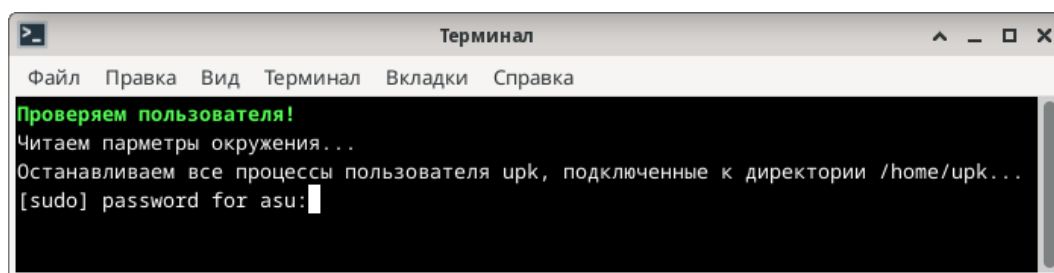


Рисунок 1.11 — Окно подключения темы обучения

Шаг2. Ввести правильный пароль пользователя *asu*, после чего будут показаны темы дисциплин, которые доступны для подключения. Например, на рисунке 1.12 показана информация о доступности только одной темы *os3*.

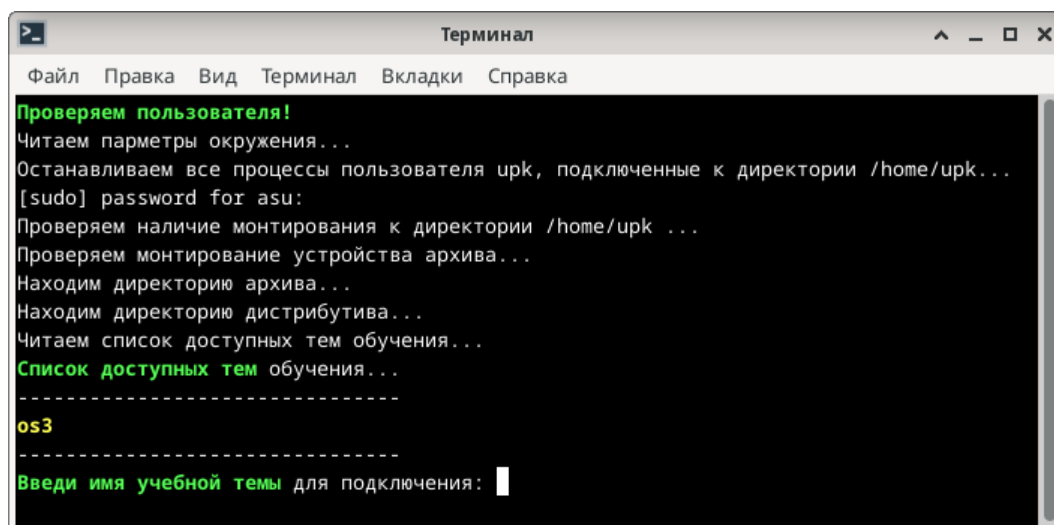


Рисунок 1.12 — Окно выбора имени подключаемой дисциплины

Примечание — Следует помнить, что каждой доступной теме дисциплины соответствует файл рабочей области студента. Например, теме **os3** соответствует файл **os3-home.ext4fs**.

Шаг 3. Ввести правильное имя темы обучения и нажать клавишу «Enter». Подключение темы должно завершиться, как показано на рисунке 1.13.

Последующее нажатие клавиши «Enter» закроет окно диалога.

Примечание — Ошибочный ввод имени подключаемой дисциплины (темы) выведет сообщение об ошибке и тема не будет подключена. Указанный алгоритм подключения тем использовался и в старых версиях ОС УПК АСУ, о чём можно прочитать в пособии [2].

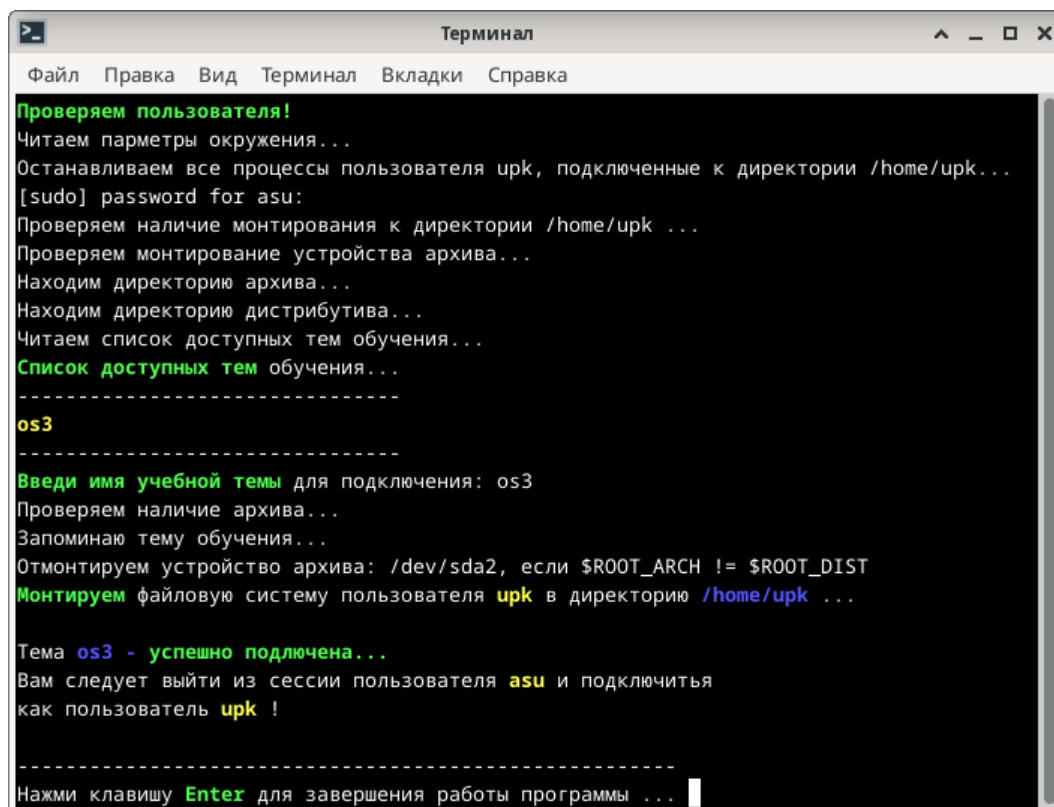


Рисунок 1.13 — Окно диалога с сообщением об успешном подключении темы **os3**

Переход в сессию пользователя **upk** осуществляется из сессии пользователя **asu**, после подключения нужной студенту темы обучения. Для этой цели используется правая крайняя кнопка на верхней панели рабочего стола, совпадающая с именем пользователя открывшего сессию (сеанс взаимодействия со средой ОС).

Примечание — В общем случае правая часть верхней панели рабочего стола всех пользователей ОС УПК АСУ имеет ряд кнопок приложений показанных на рисунке 1.14. Их следует изучить и пользоваться при необходимости.



Рисунок 1.14 — Кнопки активных приложений в правой части верхней панели рабочего стола пользователя **asu**

Перечень значков на рисунке 1.14 имеет следующие семантические значения:

1. Значок флага — раскладка клавиатуры «Английская/Русская».
2. Значок переключения рабочих столов. ОС УПК АСУ использует только по одному рабочему столу на каждого пользователя.
3. Значок подключения сети. На рисунке 1.14 показано, что сеть — отсутствует.
4. Значок регулирования громкости динамиков и микрофона ЭВМ.
5. Значок отображения зарядки аккумулятора ЭВМ (если он имеется).
6. Значок настройки и регулирования наличия различных сообщений пользователю.
7. Значок календаря.
8. Значок с именем текущего пользователя (обведён красной окружностью). Активирует список следующих пунктов управляющих значений меню: «**Блокировка экрана**», «**Переключить пользователя...**», «**Ждущий режим**», «**Выключение**», «**Завершить сеанс...**».

Шаг 4. Выйти из сессии пользователя *asu*, активировав меню с именем пользователя *asu* и выбрав пункт «**Переключить пользователя...**».

После указанного действия сессия пользователя *asu* останется открытой и снова запустится приложение *lightdm*, которое предложит войти в новую сессию.

Шаг 5. Войти в сессию пользователем *upk*.

Новая сессия должна открыться с рабочим столом показанным на рисунке 1.15.

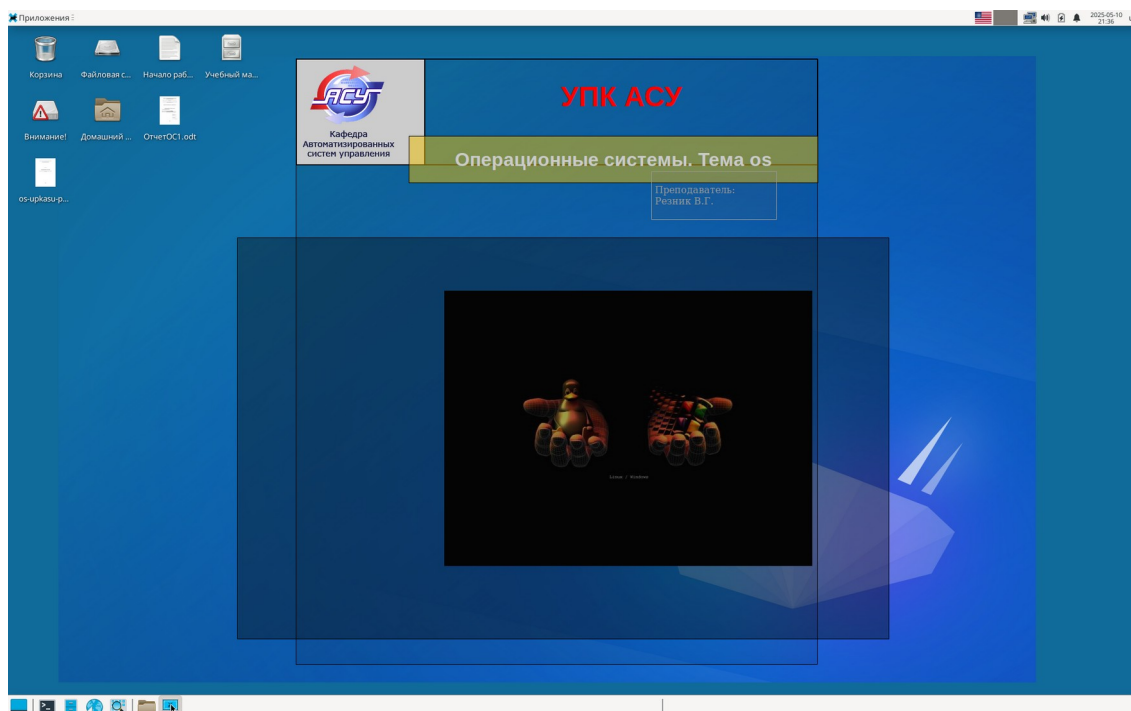


Рисунок 1.15 — Правильное отображение рабочего стола пользователя *upk* для темы *os3*

Примечание — В результате проведенных в данном пункте операций в среде ОС УПК АСУ будут открыты две графические сессии: сессия пользователя *asu* — на терминале */dev/tty1* и сессия пользователя *upk* — на терминале */dev/tty2*. Переключение между рабочими столами пользователей можно будет осуществлять с помощью комбинации клавиш: **Ctl-Alt-F1** и **Ctl-Alt-F2**.

Задание 8 — выполнено.

1.2.4 Работа в сессии пользователя *upk*

Учебная цель данного пункта — изучение инструментальной инфраструктуры индивидуальной рабочей области студента предназначенной для выполнения лабораторных работ по дисциплине по дисциплине «*Операционные системы*».

Основные свойства рабочей области студента:

1. Рабочая область студента предназначена для использования функциональной среды ОС УПК АСУ от имени авторизованного пользователя *upk*.
2. Все изменения файловой системы рабочей области студента сохраняются в файле с именем *os3-home.ext4fs*.
3. Рабочая область студента должна быть монтирована к каталогу */home/upk*.

Общая методика по изучению инструментальной инфраструктуры индивидуальной рабочей области студента — выполнение описанных ниже последовательности индивидуальных заданий.

Задание 9. Изучить процедуру установки правильного фона рабочего стола подключённой темы обучения студента.

Примечание — Как уже было отмечено ранее, графическая система используемой ЭВМ может неправильно использовать настройки графической системы другого компьютера.

В среде ОС УПК АСУ правильное изображение фона рабочего стола пользователя *upk* размещается в файле, местоположение которого задано общим выражением (1.8).

$$\text{/home/upk/Изображения/background.png} \quad (1.8)$$

Для правильной установки фона рабочего стола необходимо воспользоваться главным меню «*Приложения*», которое расположено в левой части верхней панели.

Активируя мышкой последовательность меню «*Приложения/Настройки/Рабочий стол*» мы запускаем приложение «*Рабочий стол*», окно которого показано на рисунке 1.16.

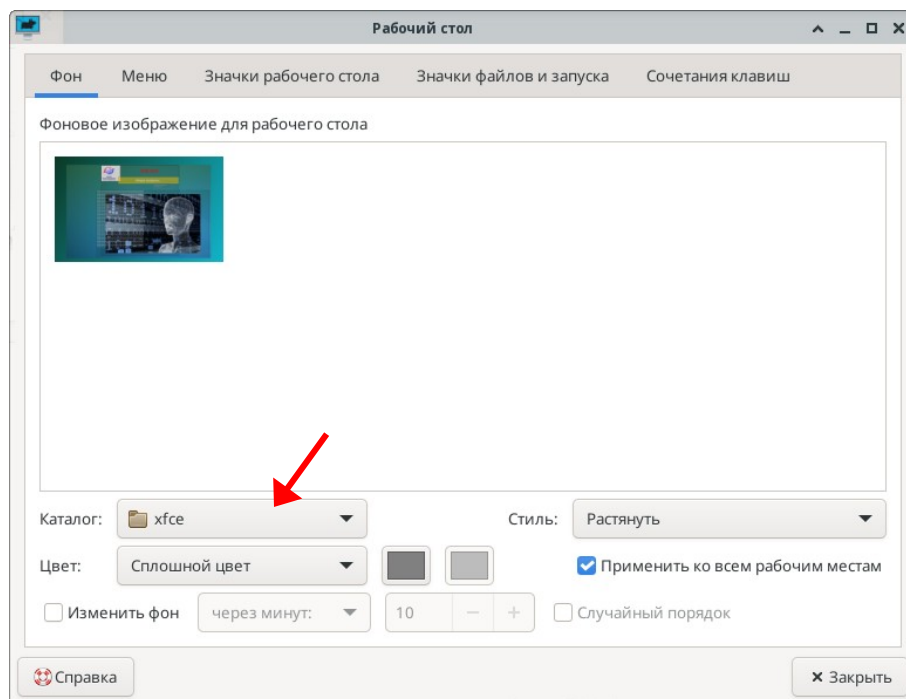


Рисунок 1.16 — Приложение «*Рабочий стол*», показывающее рисунки в каталоге по умолчанию

Необходимо активировать меню «Каталог», показанное красной стрелкой и выбрать значение «Другой...».

В результате запустится файловый менеджер, где нужно выделить: «Домашняя папка», «Изображения» и активировать кнопку «Открыть», что показано на рисунке 1.17.

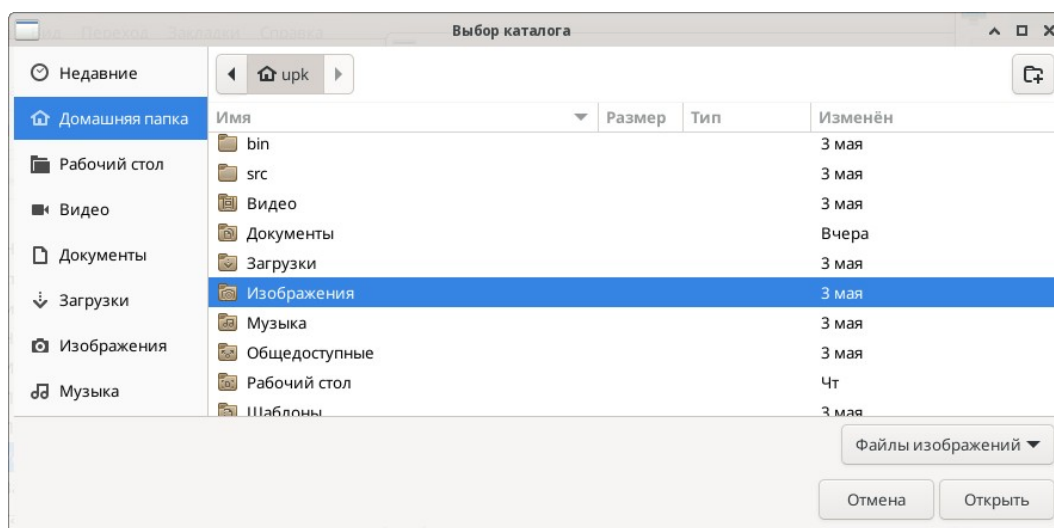


Рисунок 1.17 — Выбор каталога размещения фоновое изображения

После активации кнопки «Открыть» окно «Рабочий стол» примет вид рисунка 1.18.

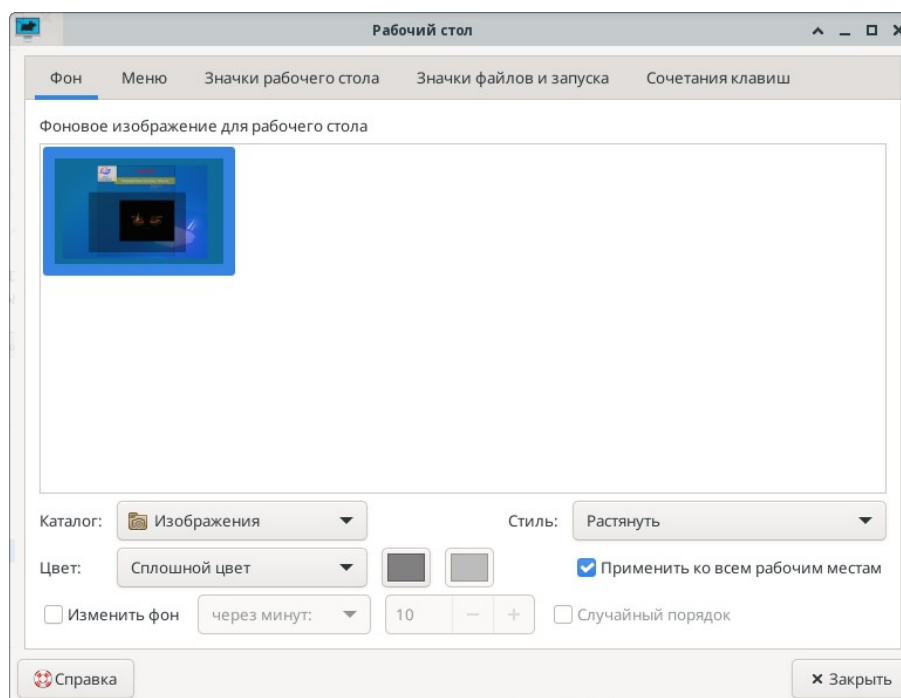


Рисунок 1.18 — Выбор правильного рисунка фоновое изображения подключённой темы

Примечание — Выбор фоновое изображения показанного на рисунке 1.18 автоматически устанавливает его на рабочий стол. Теперь окно «Рабочий стол» можно закрыть и фоновое изображение будет устанавливаться правильно при последующих работах на используемой ЭВМ.

Аналогичным способом устанавливается фон рабочего стола и для пользователя *asu*.

Задание 10. Изучить значки активных приложений, расположенных на верхней и нижней панелях рабочего стола пользователя *upk*.

Примечание — Все значки на рабочем столе и панелях рабочего стола активируются одним «кликом» левой кнопкой устройства мышки.

В правой части верхней панели рабочего стола размещены кнопки активных приложений показанные на рисунке 1.19. Их назначение такое же как и для кнопок пользователя *asu* показанные ранее на рисунке 1.14.



Рисунок 1.19 — Кнопки активных приложений в правой части верхней панели рабочего стола пользователя *upk*

Кнопки приложений нижней панели показаны на рисунке 1.20.



Рисунок 1.20 — Кнопки активных приложений в левой части нижней панели рабочего стола пользователя *upk*

Все кнопки нижней панели имеют «всплывающие подсказки», поэтому их назначение не требует особых пояснений.

Примечание — Для просмотра содержимого самой нижней панели необходимо курсор мышки переместить в нижнюю часть рабочего стола пользователя.

Задание 11. Изучить значки активных приложений, расположенных в левой верхней части рабочего стола пользователя *upk*, показанные ниже на рисунке 1.21.

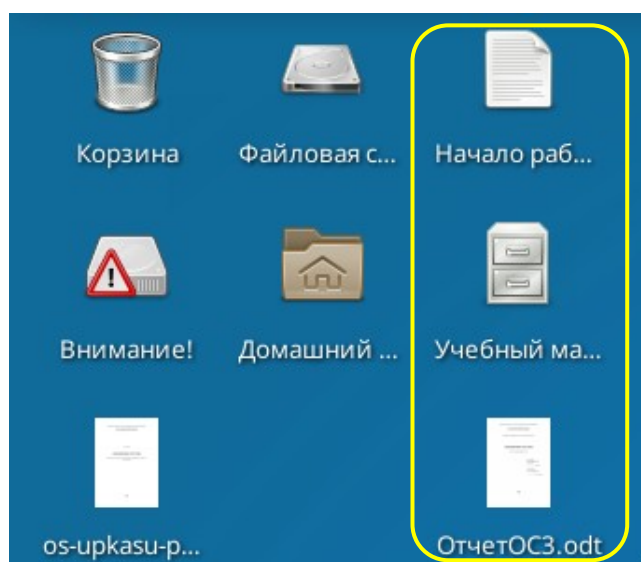


Рисунок 1.21 — Значки запуска приложений пользователя *upk*

Рассмотрим назначение значков, выделенных жёлтым прямоугольником:

1. Значок «Начало раб...» является ссылкой на учебное пособие по первой теме изучаемой дисциплины. Его активация запустит приложение **Xreader** для просмотра файлов формата **pdf**, как это показано на рисунке 1.22.
2. Значок «Учебный ма...» запускает файловый менеджер **Thunar**, демонстрирующий содержимое каталога «Документы» пользователя **upk**, как это показано на рисунке 1.23.
3. Значок «Отчет ОС3.odt» запускает приложение **LibreOffice Writer**, которое выводит на редактирование личный отчет студента о выполняемых лабораторных работах, что показано на рисунке 1.24.

Примечание — Освоив назначение и первоначальное применение перечисленных выше значков, можно считать задание 11 выполненным.

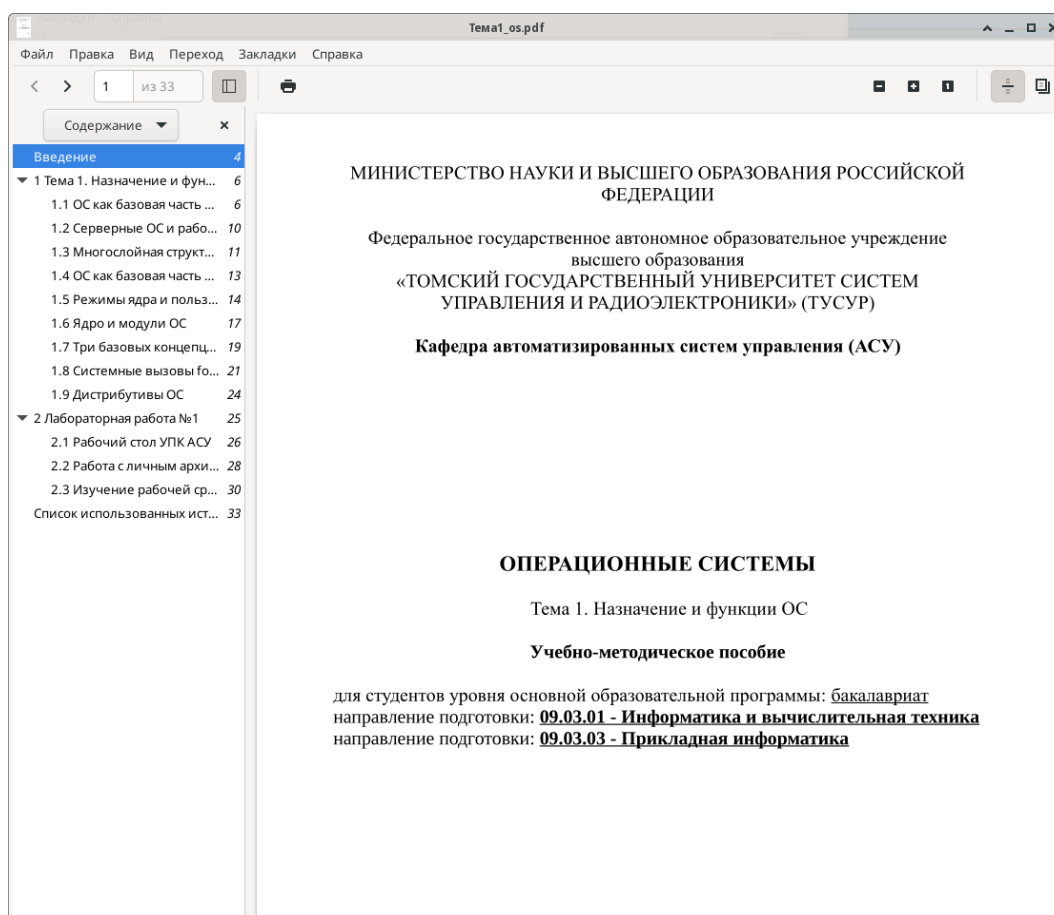


Рисунок 1.22 — Результат активации значка «Начало раб...»

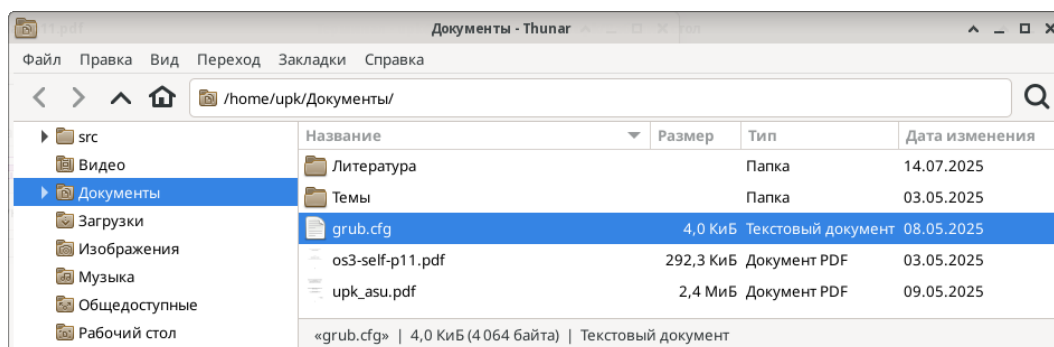


Рисунок 1.23 — Результат активации значка «Учебный ма...»

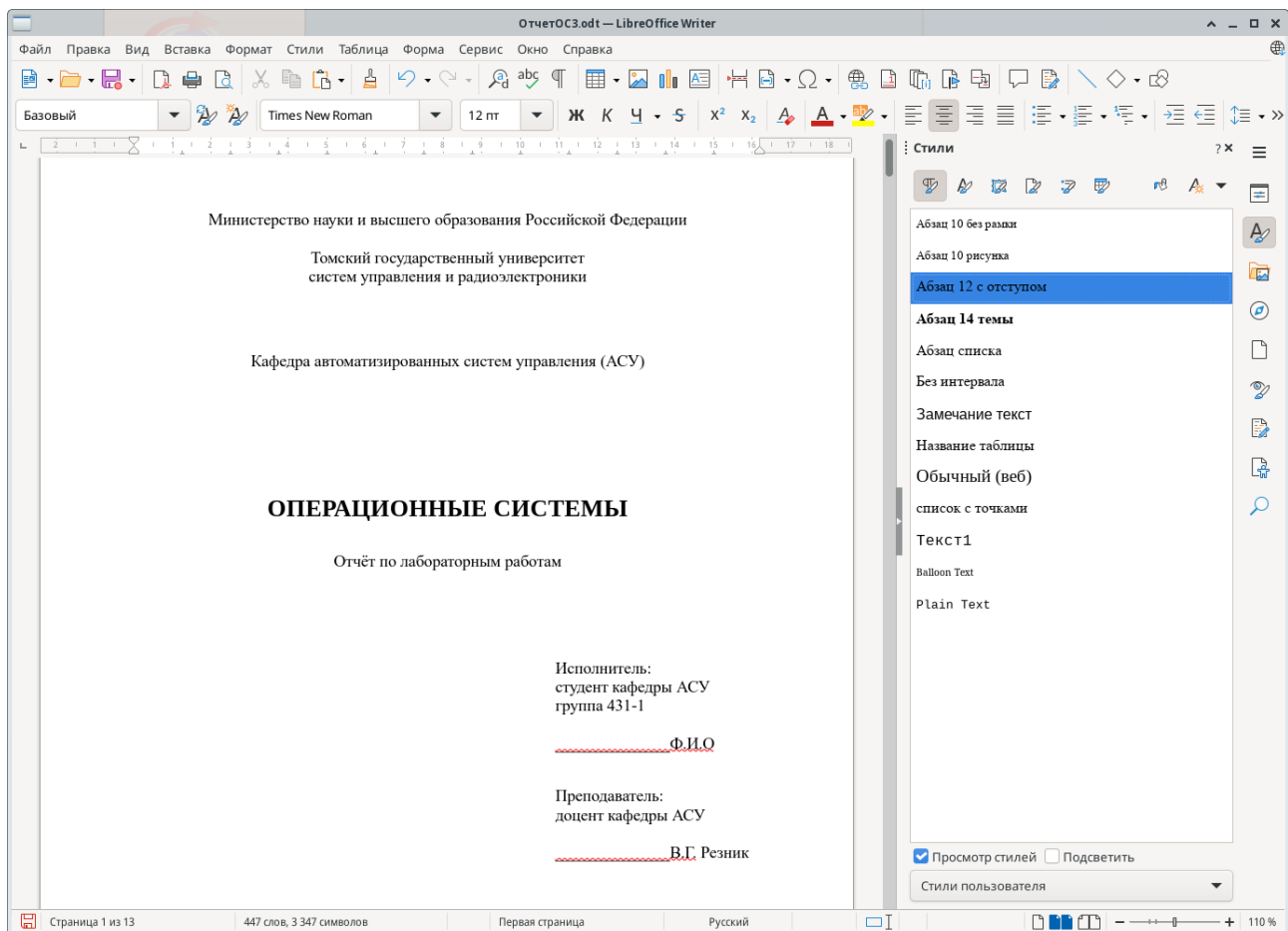


Рисунок 1.24 — Результат активации значка «ОтчетОС3.odt»

Задание 12. Изучить и освоить применение «Виртуального терминала» и файлового менеджера *GNU Midnight Commander*.

Виртуальный терминал — графическое приложение рабочего стола XFCE4, имитирующее текстовый командный доступ к среде ОС Linux.

На рабочем столе пользователя можно открыть любое количество виртуальных терминалов, одним из двух способов:

1. Активированием значка «Терминал» на нижней панели рабочего стола или из главного меню «Приложения», размещённого в левой части верхней панели рабочего стола.
2. Активированием на рабочем столе, правой кнопкой мышки, контекстного меню, в котором выбирается пункт «Открыть терминал».

В результате появляется окно, внешний вид которого показан на рисунке 1.25.

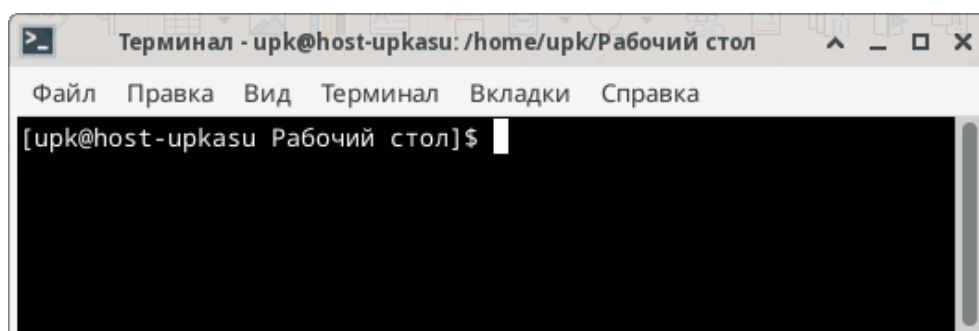


Рисунок 1.25 — Внешний вид окна виртуального терминала

Примечание — Каждый виртуальный терминал имеет свою среду окружения (рабочую среду пользователя), которую можно менять независимо от среды окружения других терминалов.

В окне виртуального терминала можно открыть приложение файлового менеджера *GNU Midnight Commander*.

GNU Midnight Commander — двухоконный файловый менеджер ОС Linux, наподобие файлового менеджера *Far* ОС Windows, который также известен как утилита **mc**.

Запуск файлового менеджера *GNU Midnight Commander* в окне виртуального терминала осуществляется командой выражения (1.9).

mc (1.9)

Результат запуска файлового менеджера показан на рисунке 1.26.

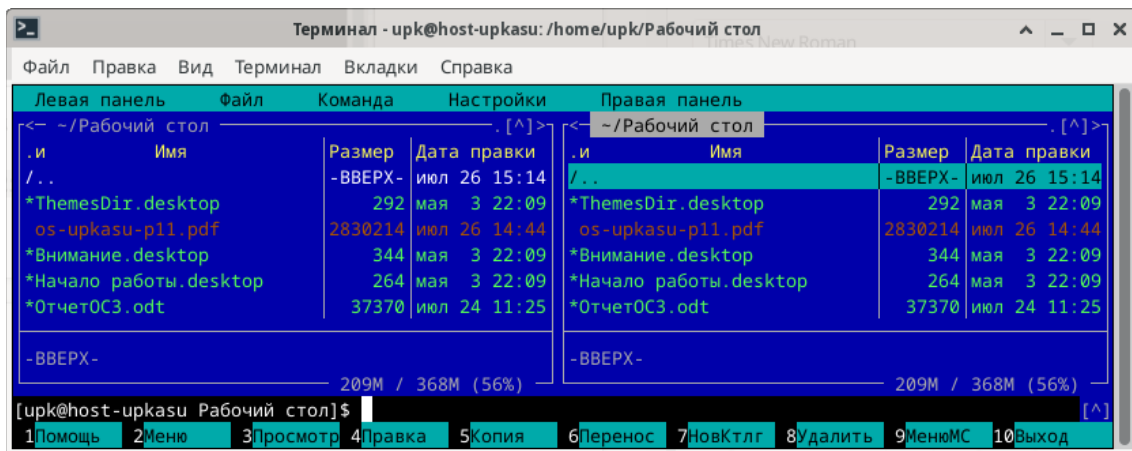


Рисунок 1.26 — Midnight Commander запущенный от имени пользователя *upk*

Для выполнения ряда административных работ требуется запуск файлового менеджера от имени пользователя **root**. Тогда для запуска **mc** следует воспользоваться выражением (1.10), но команда **sudo** запросит ввод пароля пользователя, что показано на рисунке 1.27.

sudo mc (1.10)

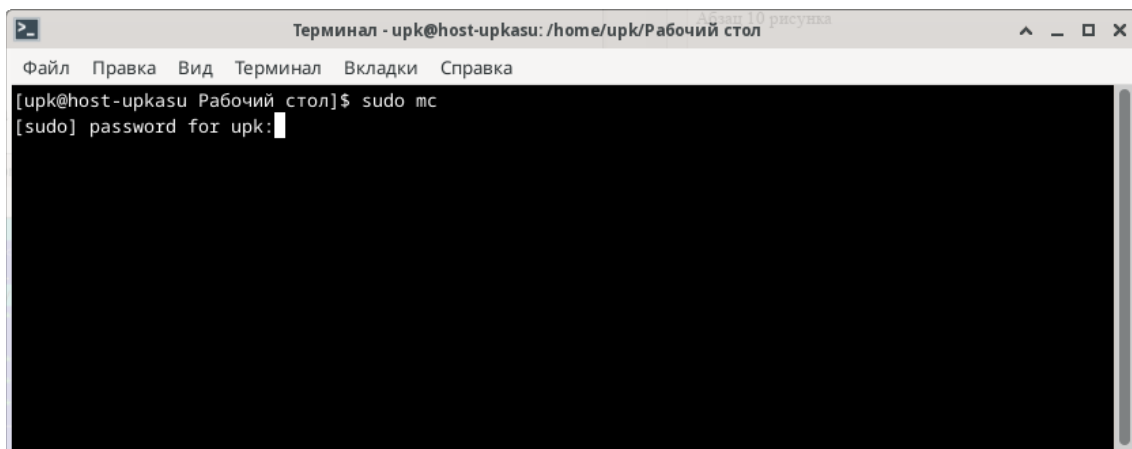


Рисунок 1.27 — Требование команды **sudo** ввести пароль пользователя *upk*

После ввода пароля файловый менеджер запустится как показано на рисунке 1.28.

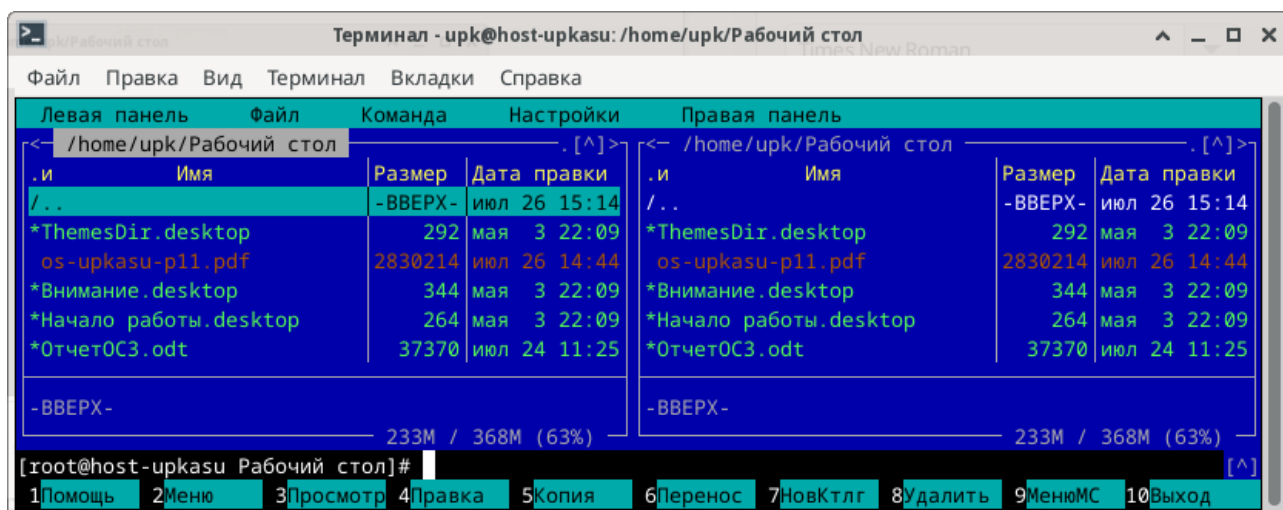


Рисунок 1.28 — Midnight Commander запущенный от имени пользователя **root**

Примечание — Обратите внимание, что на рисунках 1.26 и 1.28 имеются различия в командной строке файлового менеджера, зависящие от имени запустившего его пользователя.

1.2.5 Завершение работы со средой пользователя **upk** и программной средой ОС УПК АСУ

Задание 13. Изучить и запомнить операции по завершению выполняемых студентом лабораторных работ.

Общая последовательность операций по завершению работы с ОС УПК АСУ, начиная с момента решения завершить работу пользователя **upk**, выполняется следующей последовательностью шагов:

Шаг 1. *Сохранение отчета* по выполненной лабораторной работе на отдельном внешнем носителе информации.

Шаг 2. *Выход из сессии* пользователя **upk**.

Для этого в правой части верхней панели рабочего стола пользователя **upk** активируется значок **upk** и, в появившемся меню, выбирается пункт «Завершить сеанс...».

Появится контекстное окно в виде кнопок, содержащее (слева направо и сверху в низ): «**Выйти**», «**Переключить**», «**Выключить**», «**Ждущий режим**», «**Смена пользователя**», «**Отменить**».

Примечание — Для подтверждения намерения выхода из сессии пользователя **upk** следует активировать кнопку «**Выйти**».

В результате указанных действий сессия пользователя **upk** закончится и снова запустится приложение **lightdm**, которое предложит войти в новую сессию.

Шаг 3. *Вход в сессию* пользователя **asu**.

После входа в сессию пользователя **asu** обращаемся к значкам *верхней левой части рабочего стола пользователя*, которые повторно показаны на рисунке 1.29 и проводим отключение и архивацию рабочей области студента.

Шаг 4. *Отключение* (отмонтирование) *рабочей области* пользователя **upk**.

Активируем показанный на рисунке 1.29 значок «**Отключени...**». В результате появится окно виртуального терминала (см. рисунок 1.30) с требованием ввести пароль пользователя **asu** для получения доступа к выполняемой функции.

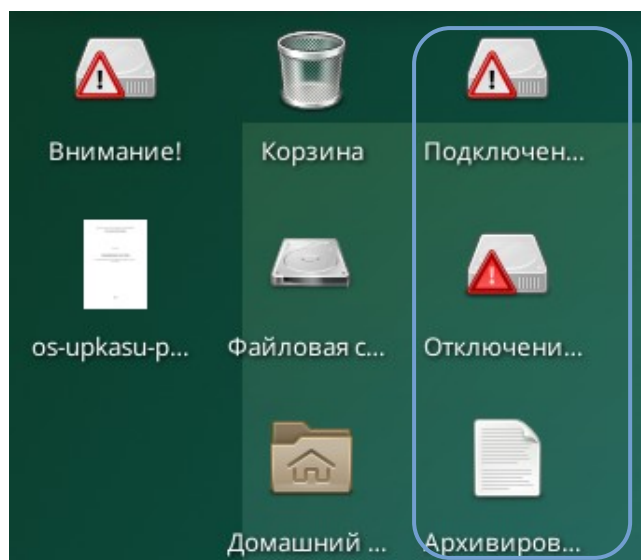


Рисунок 1.29 — Значки запуска приложений пользователя *asu*

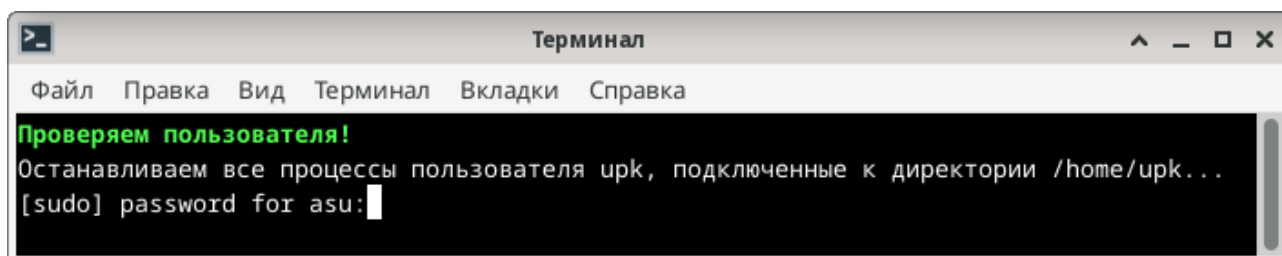


Рисунок 1.30 — Предложение ввести пароль пользователя *asu*

После правильного ввода пароля пользователя *asu* появится сообщение показанное на рисунке 1.31.

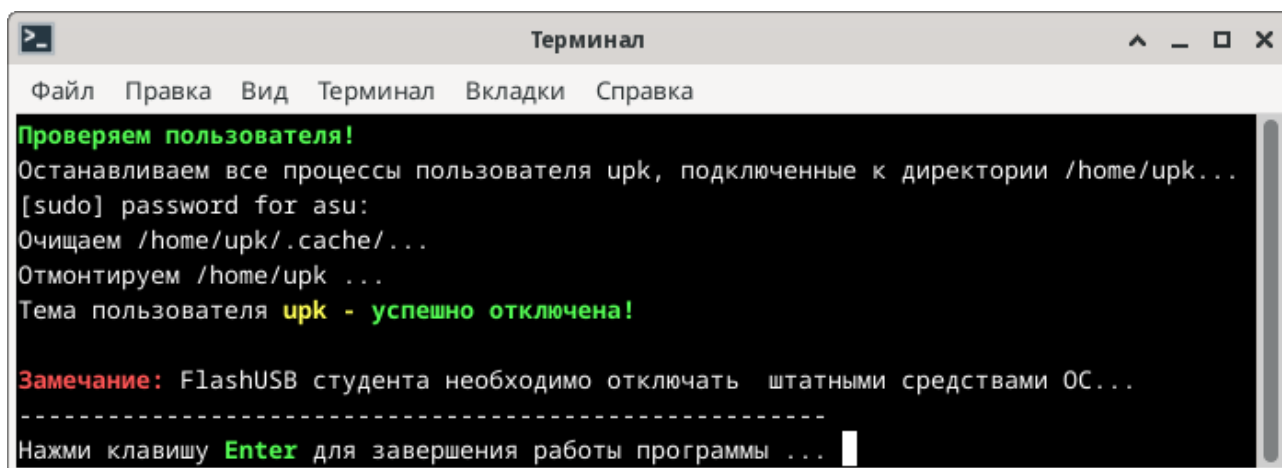


Рисунок 1.31 — Сообщение об отключении рабочей области студента

Шаг 5. *Архивирование (при необходимости) рабочей области пользователя upk.*

Примечание — В используемом варианте загрузки ОС УПК АСУ нет необходимости архивирования рабочей области студента.

Если активировать значок «Архивиров...», то откроется окно виртуального терминала с сообщением, которое показано на рисунке 1.32.

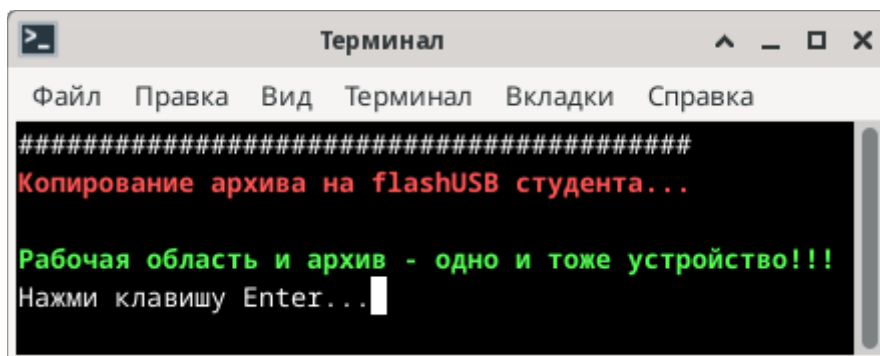


Рисунок 1.32 — Сообщение об отказе архивирования при аварийном режиме использования ОС УПК АСУ

Шаг 5. Выключение работы ОС УПК АСУ из среды пользователя *asu*.

Примечание — Перед завершением работы ОС УПК АСУ из среды пользователя *asu* следует закрыть на его рабочем столе все пользовательские приложения.

Сама процедура выключения работы ОС УПК АСУ связана с активацией значка *asu* в правом углу верхней панели рабочего стола и выбора пункта меню «Выключение».

Задание 13 и вся лабораторная работа №1 считается выполненной.

Примечание — Практической частью лабораторной работы №1-2 *изучение и запоминание общей последовательности операций*, изложенных пунктах 1.2.1 — 1.2.5 данного пособия, которые постоянно повторяются в ходе выполнения каждой лабораторной работы.

Для запоминания. Обязательная повторяющаяся последовательность выполнения каждой лабораторной работы — следующая:

1. *Загрузка* аварийного варианта дистрибутива ОС с личного FlashUSB студента.
2. *Контролируемый вход* в среду ОС от имени пользователя *asu*.
3. *Подключение* к системе ОС личной рабочей области студента и переход в сессию пользователя *upk*.
4. *Работа* в сессии пользователя *upk*.
5. *Завершение работы* со средой пользователя *upk*.
6. *Вход* в сессию пользователя *asu*.
7. *Отключение и архивация* рабочей области студента.
8. *Выключение* ЭВМ.

1.3 Отчетность и контроль выполнения работы

Лабораторная работа №1 имеет название «*Общие правила работы с ОС УПК АСУ*» и выполняется по учебному материалу, изложенному в учебном пособии [3, раздел 1] и данных методических указаниях [1, раздел 1].

Примечание — Рекомендуется использовать файлы , размещённый в рабочей области студента:
~/Документы/Темы/Тема1_os.pdf и ~/Рабочий стол/os-upkasu-p11.pdf.

Работа разделена на две части выполняемые в процессе двух учебных занятий:

1. Работа №1-1 имеет название «*Структура дистрибутива ОС УПК АСУ в среде ОС Windows*».
2. Работа №1-2 имеет название «*Аварийный вариант использования ОС УПК АСУ на устройстве FlashUSB*».

Общее время проведения лабораторной работы — 8 часов.

В результате выполнения лабораторной работы №1 студент должен:

1. Иметь личную загрузочную FlashUSB с установленным дистрибутивом ОС УПК АСУ.
2. Уверенно работать с ОС УПК АСУ в режиме использования «*Live*».
3. Знать обязательную повторяющуюся последовательность выполнения каждой лабораторной работы.

Письменная отчётность студента выполняется в отдельном файле определённом преподавателем и предоставляется ему на проверку по первому требованию:

1. Письменная отчетность студента выполняется в едином для всех лабораторных работ файле «*ОтчетОС3.odt*», с помощью графического текстового редактора **LibreOffice Writer**.
2. Отчётность должна исполняться в произвольном стиле, но содержать все требуемые пункты заданной тематики выполняемой работы.
3. Особое внимание в тексте отчёта должно быть уделено деталям, конкретизирующим требуемые действия студента на его учебном рабочем месте. К ним относятся: детали исполнения требуемых действий, которые не изложены в основном тексте данных указаний, а также устные рекомендации и требования преподавателя, которые объявлены во время проведения учебных занятий и контроля их исполнения.

Теоретическая отчётность студента — знание содержания всех вопросов, изложенных в руководстве [1, раздел 1].

Общие требования к теоретической подготовке студента — знание теоретического материала изучаемой дисциплины в объеме учебного пособия [3, раздел 1].

2 BIOS, UEFI И ЗАГРУЗКА ОС

Данный раздел содержит методические указания по лабораторной работе №2 «Установка и использование дистрибутива ОС УПК АСУ в учебном процессе» выполняемой по материалу второй темы изучаемой дисциплины под общим названием «*BIOS, UEFI и загрузка ОС*» [3, раздел 2].

Учебная цель данного раздела — установка дистрибутива ОС УПК АСУ в среду персональной ЭВМ и работа с ПО GRUB для создания загрузочной FlashUSB.

Учебный материал данного раздела поделён на следующие три части:

1. Подраздел 2.1 — «*Лабораторная работа №2-1. Установка дистрибутива ОС УПК АСУ в среду персональной ЭВМ*».
2. Подраздел 2.2 — «*Лабораторная работа №2-2. Работа с ПО загрузки ОС GRUB*».
3. Подраздел 2.3 — методические указания по отчётности, которую студент должен предоставить преподавателю для получения положительной оценки.

2.1 Лабораторная работа №2-1.

Установка дистрибутива ОС УПК АСУ в среду персональной ЭВМ

Учебная цель данного подраздела — краткое описание базовых административных функций по установке дистрибутива ОС УПК АСУ в среду персональных ЭВМ, на которых уже установлена и используется ОС Microsoft Windows.

Примечание — В отличие от аварийного варианта использования ОС ОС УПК АСУ, рассматриваемый вариант предполагает использование жёстких дисков компьютера, на которых нет места для нового раздела отдельной установки изучаемой ОС УПК АСУ.

Методические указания данного подраздела позволяют безопасно устанавливать изучаемый дистрибутив ОС УПК АСУ в файловую систему NTFS ОС Microsoft Windows, что расширяет возможности применения персональных ЭВМ в учебных процессах вуза.

Примечание — Используемая архитектура дистрибутива ОС УПК АСУ позволяет безопасно размещать его в отдельном каталоге файловой системы NTFS. Это обеспечивает загрузку изучаемой ОС посредством программного обеспечения GRUB установленного на FlashUSB.

Предлагаемая методика ориентирована на обязательное использование личного загрузочного устройства FlashUSB с установленным на него программным обеспечением GRUB и предназначена для освоения следующих административных задач:

1. Настройка ПО UEFI, обеспечивающая загрузку ОС с внешних блочных устройств.
2. Настройка ОС MS Windows для использования файловой системы NTFS.
3. Два способа переноса дистрибутива целевой ОС в среду файловой системы NTFS.
4. Настройка файла *grub.cfg* и запуск ОС в режиме «*Save*».

2.1.1 Требуемые настройки UEFI и ОС Microsoft Windows

В современных персональных компьютерах загрузка любой ОС осуществляется под контролем программного обеспечения UEFI, которое устанавливается и функционирует в трёх режимах:

1. **Security** — *запрещает загрузку ОС с внешних блочных устройств.*
2. **No security** — *разрешает загрузку ОС с внешних блочных устройств.*
3. **Legacy** — *имитирует работу системного ПО BIOS и разрешает загрузку ОС с внешних блочных устройств.*

Примечание — Современные ОС MS Windows, после инсталляции на ЭВМ, включают режим Security ПО UEFI, поэтому загрузка ОС УПК АСУ с блочного устройства FlashUSB становится невозможной.

Отключение режима Security — последовательность следующих операций:

1. Вход в режим диалога с UEFI после включения питания ЭВМ;
2. Поиск пункта меню, отвечающий за режим **Security**;
3. Установка режима Security в состояние **Disabled**;
4. Сохранение настроек ПО UEFI.

Примечание — Поскольку многие дистрибутивы ОС Windows устанавливаются с автоматической настройкой обновлений программного обеспечения, необходимо постоянно контролировать установку режима **Security**.

Отключение режима быстрого запуска для ОС Windows — административная настройка среды запуска и завершения работы ОС Microsoft Windows, влияющая на состояние корневой файловой системы NTFS (том C:).

Режим быстрого запуска оставляет корневую файловую системы NTFS в «**рабочем**» состоянии, что не позволяет дистрибутиву ОС УПК АСУ подключить (монтировать) её в режиме *чтение/запись*. В результате загрузка целевой ОС **завершается аварийно!**

Для ОС Windows версии 10 отключение режима быстрого запуска осуществляется последовательностью следующих действий, которые обозначим отдельными шагами.

Шаг 1. На кнопке «*Пуск*» рабочего стола Windows активируем правой кнопкой контекстное меню, в котором выберем пункт «*Управление электропитанием*».

Шаг 2. В появившемся окне (см. рисунок 2.1) активируем ссылку «*Дополнительные параметры питания*».

Шаг 3. В новом окне «*Электропитание*» (см. рисунок 2.2) активируем ссылку «*Действия кнопок питания*».

Шаг 4. В следующем окне «*Системные параметры*» (см. рисунок 2.3) анализируем наличие флажка выбора в пункте «*Включить быстрый запуск (рекомендуется)*».

Если в этом пункте флажок выбора отсутствует, то — быстрый запуск отключен. Закрываем все окна и завершаем работу ОС Windows.

Если флажок — установлен, то переходим к шагу 5.

Шаг 5. Активируем в окне «*Системные параметры*» (см. рисунок 2.3) ссылку «*Изменение параметров, которые сейчас недоступны*». Тогда «*Параметры завершения работы*» станут доступны для редактирования.

Шаг 6. Удаляем флажок в пункте «*Включить быстрый запуск (рекомендуется)*» и сохраняем изменения с помощью кнопки «*Сохранить изменения*».

Шаг 7. Закрываем все окна и завершаем работу с ОС Windows.

Примечание — При выполнении шага 5 требуются права администратора ОС Windows.

После успешного выполнения указанной последовательности шагов, ОС Windows будет нормально завершать работу со своей корневой файловой системой NTFS.

Примечание — Файловая система ОС Windows будет также блокироваться, если ОС выключается кнопкой питания ЭВМ.

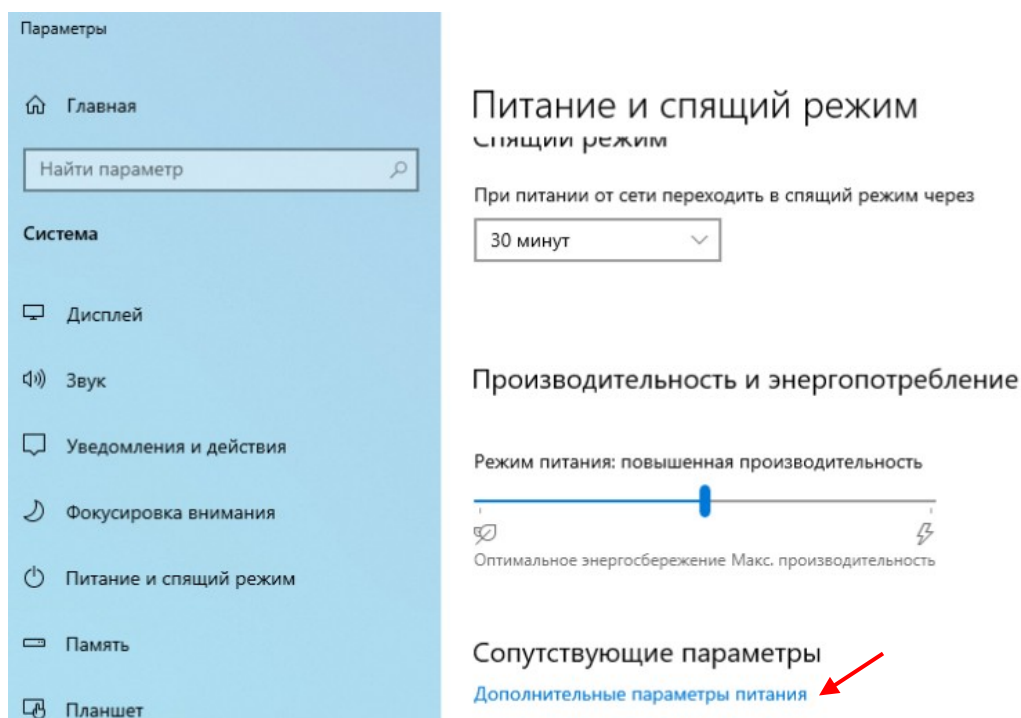


Рисунок 2.1 — Окно выбора ссылки «Дополнительные параметры питания»

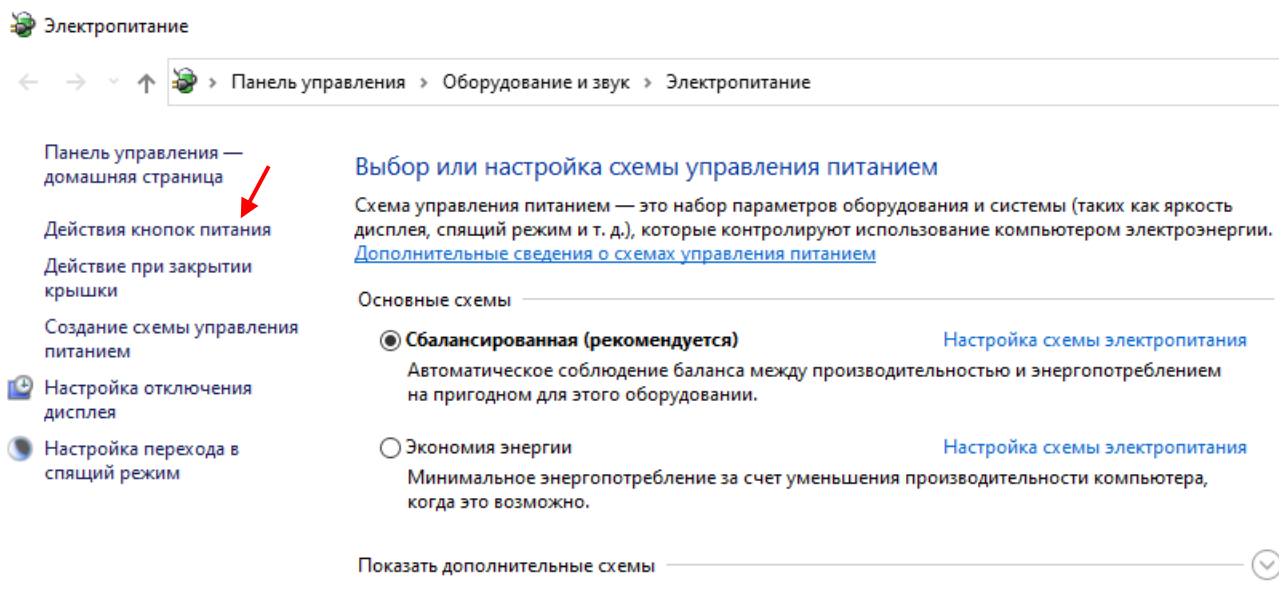


Рисунок 2.2 — Окно выбора ссылки «Действие кнопок питания»

Примечание — Для других версий ОС Microsoft Windows последовательность действий по отключению быстрого запуска может отличаться от указанной выше.

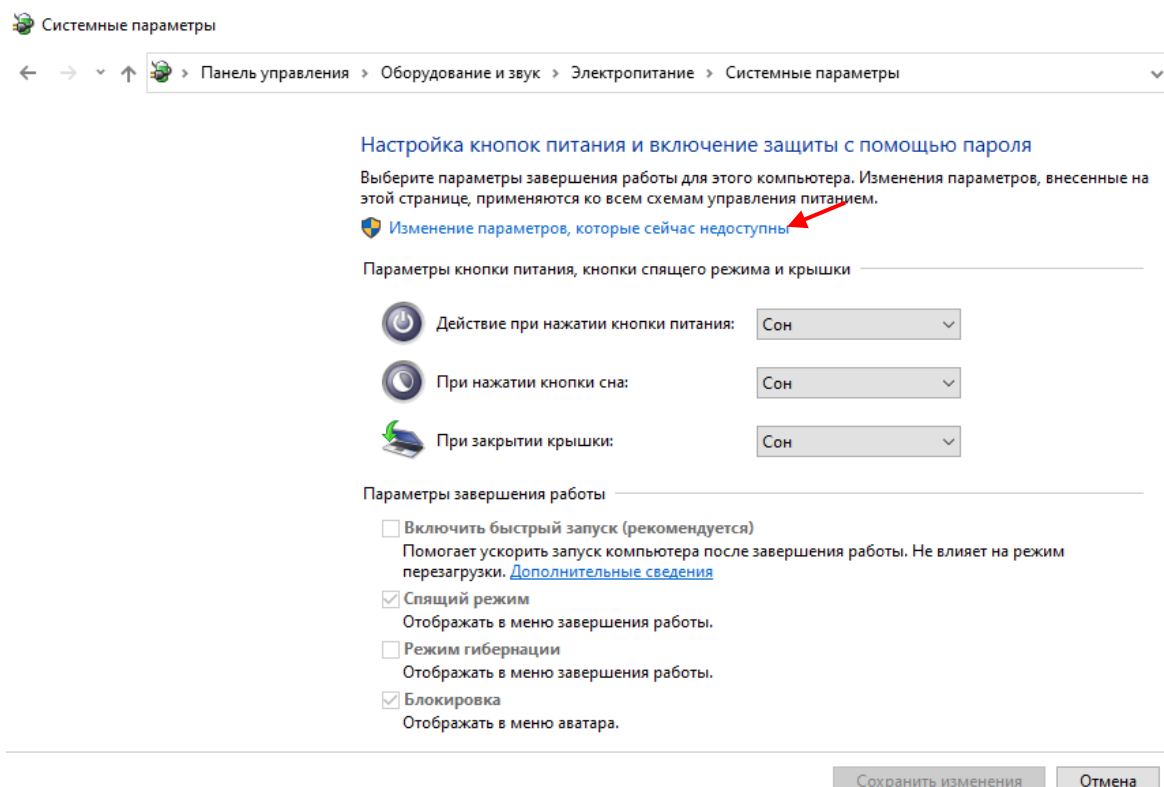


Рисунок 2.3 — Окно проверки пункта «Включить быстрый запуск (рекомендуется)»

2.1.2 Установка ОС УПК АСУ на жёсткий диск ЭВМ из среды аварийного варианта дистрибутива

Аварийный вариант использования ОС УПК АСУ с устройства FlashUSB — основная учебная методика установки дистрибутива в среду персональной ЭВМ.

Основные операции этой методики опишем с помощью пошаговой инструкции.

Шаг 1. Загружаем ОС УПК АСУ с FlashUSB в аварийном режиме, как это описано в первом разделе данного пособия и входим в систему пользователем *asu*.

Шаг 2. На рабочем столе пользователя *asu* активируем значок «Домашний...», который показан и выделен красным овалом на рисунке 2.4. В результате запустится файловый менеджер Thunar, показанный на рисунке 2.5.

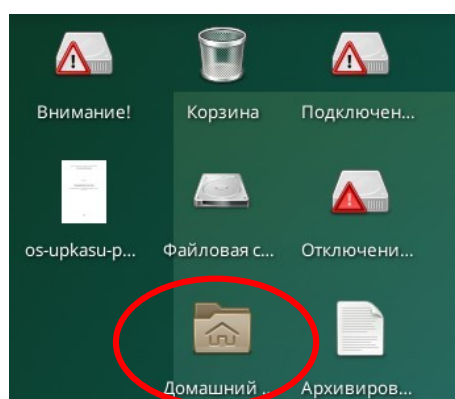


Рисунок 2.4 — Значки запуска приложений пользователя *asu*

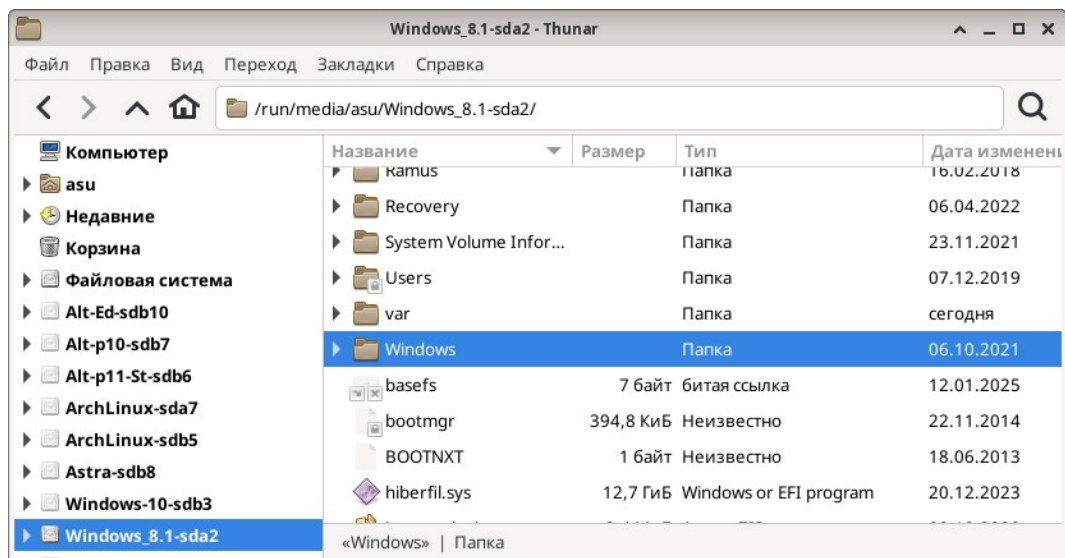


Рисунок 2.5 — Файловый менеджер Thunar с монтированной файловой системой ОС Windows

Шаг 3. В файловом менеджере Thunar подключаем (монтируем) корневую файловую систему NTFS целевой ОС Windows. На рисунке 2.5 эта файловая система имеет метку «*Windows_8.1-sda2*».

Примечание — Шаг 3 потребует выбора пользователя, монтирующего ещё не подключённую файловую систему. Следует выбрать пользователя *asu* и по запросу ОС набрать его пароль.

Шаг 4. Открыть виртуальный терминал и запустить в нём файловый менеджер Midnight Commander от имени пользователя *root*. Далее, как показано на рисунке 2.6:

1. На левой панели файлового менеджера перейти в каталог */run/basefs*, к которому монтирована FlashUSB.
2. На правой панели файлового менеджера перейти в каталог монтирования корневой файловой системы NTFS (каталог */run/media/asu/Windows_8.1-sda2*).

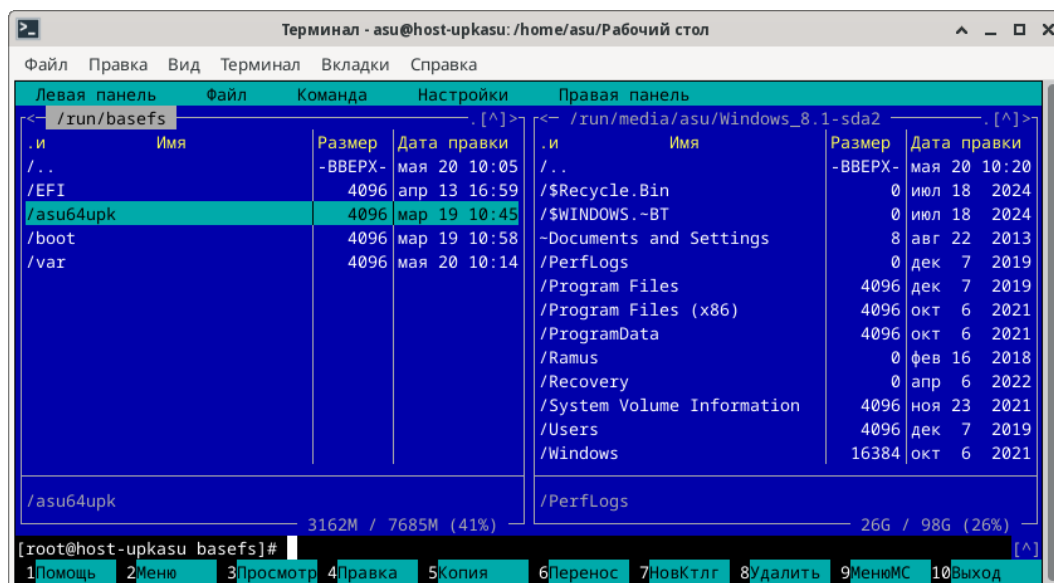


Рисунок 2.6 — Каталоги монтирования FlashUSB и целевой файловой системы NTFS

Шаг 5. Выделив на левой панели рисунка 2.6 каталог *asu64upk*, нажимаем клавишу *F5* и копируем каталог с его содержимым в файловую систему на правой панели.

Установка ОС УПК АСУ из среды аварийного варианта дистрибутива — завершена.

2.1.3 Установка ОС УПК АСУ на жёсткий диск ЭВМ из среды ОС Windows

Если в среде ОС Windows установлен файловый менеджер *Far Commander*, то при наличии аварийного варианта ОС УПК АСУ на FlashUSB можно установить целевой дистрибутив из самой среды ОС Windows.

Пошаговая методика для данного варианта установки — следующая:

Шаг 1. Подключить аварийный вариант FlashUSB к разъёму ЭВМ.

Шаг 2. Запустить файловый менеджер Far Commander и, как это показано на рисунке 2.7, вывести:

1. На левую панель — содержимое корня файловой системы размещённой на FlashUSB
2. На правую панель — содержимое корня тома *C:* для ОС Microsoft Windows.

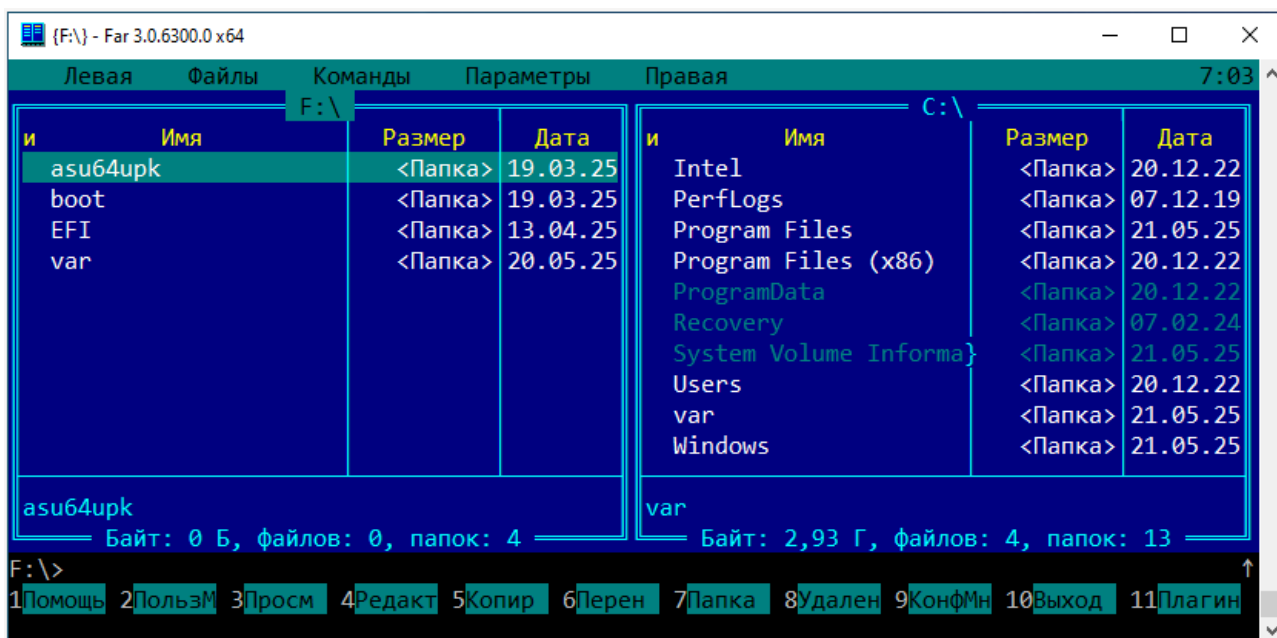


Рисунок 2.7 — Содержимое корневого каталога FlashUSB и тома *C:* для ОС Microsoft Windows

Шаг 3. Если в корне тома *C:* отсутствует каталог *asu64upk*, то, с помощью клавиши *F5*, копируем указанный каталог с устройства FlashUSB.

После завершения операции копирования, ОС УПК АСУ — установлена в среду ОС Windows, иначе — переходим к шагу 4.

Шаг 4. Если в корне тома *C:* уже имеется каталог *asu64upk*, то значит в среде Windows уже установлен некоторый вариант дистрибутива ОС УПК АСУ.

В этом случае на FlashUSB и томе *C:* переходим в каталоги *asu64upk*, как это показано на рисунке 2.8.

Шаг 5. Если в каталоге *C:\asu64upk* имеется каталог *p11*, то его следует удалить вместе с содержимым с помощью клавиши *F8*.

Шаг 6. С помощью клавиши *F5* копируем каталог *p11* из среды FlashUSB в соответствующий каталог *C:\asu64upk* файловой среды ОС Windows.

Установка ОС УПК АСУ из среды аварийного варианта дистрибутива — завершена.

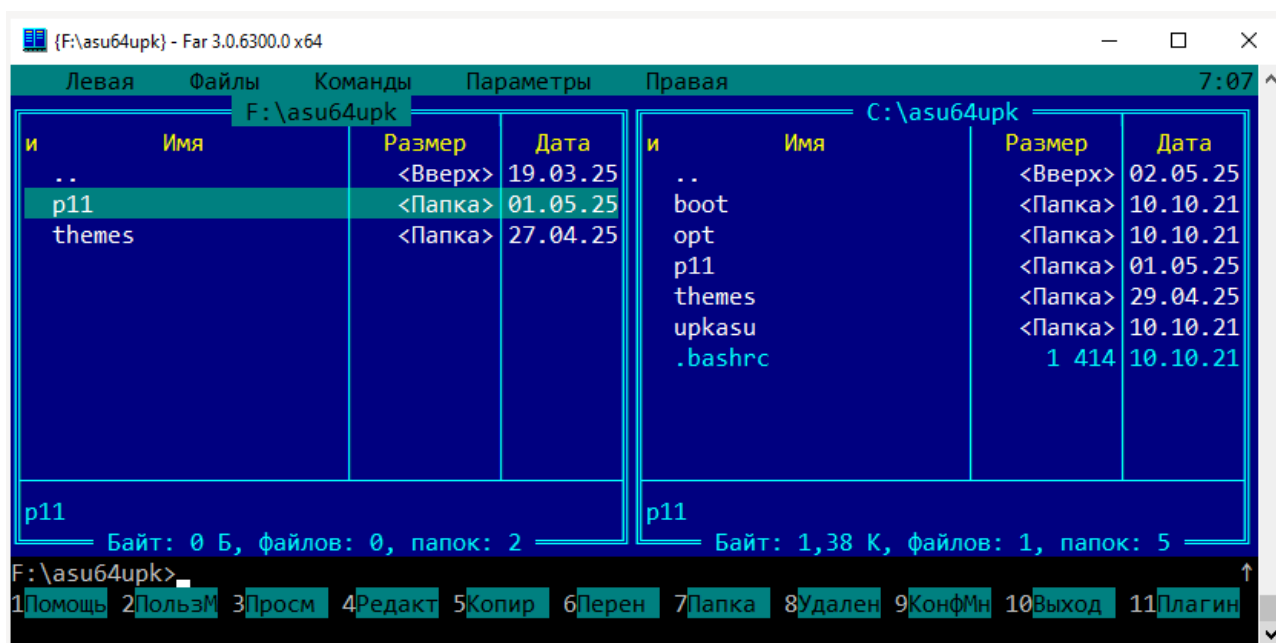


Рисунок 2.8 — Содержимое каталогов *asu64upk* на FlashUSB и томе *C:* для ОС Windows

Примечание — Возможные проблемы установки ОС УПК АСУ из среды ОС Microsoft Windows обусловлены *различным толкованием и контролем* записываемых имён файлов. По традиции, идущей со времен ОС MS DOS, ОС Windows в именах файлов не различает разницу между прописными и строчными буквами. Этот факт может вызвать скрытые ошибки при последующем запуске ОС типа Linux.

Правильная установка дистрибутива ОС УПК АСУ в среду ОС Windows не освобождает от использования устройства FlashUSB и требует адекватной настройки содержимого файла *grub.cfg*.

2.1.4 Настройка файла *grub.cfg* и запуск ОС в режиме «Save»

Использование среды персональной ЭВМ придерживается общей методики загрузки ОС УПК АСУ, предполагающей применение устройства FlashUSB с установленным программным обеспечением (ПО) GRUB.

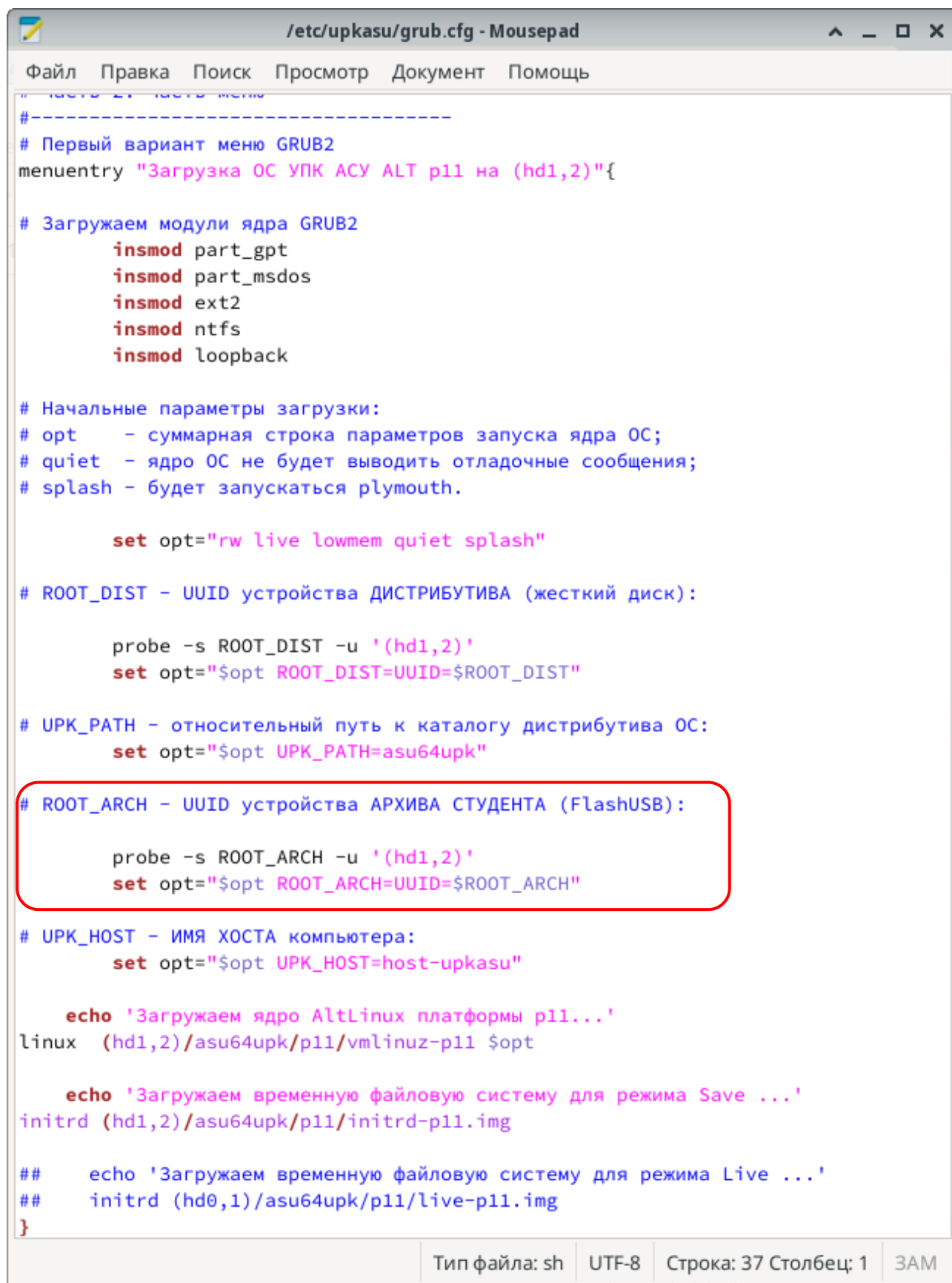
В отличие от устройства FlashUSB, которое по стандарту ПО GRUB обозначает как *hd0*, обозначения устройств и разделов жёстких дисков могут отличаться не только для различных ЭВМ, но и при включении питания одного и того же компьютера.

В качестве примера рассматриваются настройки файла *grub.cfg*, когда:

1. *Целевой жёсткий диск* виден как устройство *hd1*.
2. *Целевой раздел* жёсткого диска виден как устройство *hd1,2*.

Часть настроек файла *grub.cfg*, соответствующая пункту меню «Загрузка ОС УПК АСУ ALT p11 на (hd1,2)», приведена на рисунке 2.9 и, в отличие от настроек загрузки аварийного варианта ОС, имеет следующие особенности:

1. Хотя параметры *ROOT_DIST* и *ROOT_ARCH* равны друг другу, они указывают на раздел жёсткого диска, соответствующего тому *C:* для ОС MS Windows.
2. Ядро Linux грузится с раздела жёсткого диска, а не с устройства FlashUSB.
3. Временная файловая система загрузки, обеспечивающая режим «Save», также грузится с раздела жёсткого диска.



```
#-----
# Первый вариант меню GRUB2
menuentry "Загрузка ОС УПК АСУ ALT p11 на (hd1,2)" {

# Загружаем модули ядра GRUB2
    insmod part_gpt
    insmod part_msdos
    insmod ext2
    insmod ntfs
    insmod loopback

# Начальные параметры загрузки:
# opt - суммарная строка параметров запуска ядра ОС;
# quiet - ядро ОС не будет выводить отладочные сообщения;
# splash - будет запускаться plymouth.

    set opt="rw live lowmem quiet splash"

# ROOT_DIST - UUID устройства ДИСТРИБУТИВА (жесткий диск):

    probe -s ROOT_DIST -u '(hd1,2)'
    set opt="$opt ROOT_DIST=UUID=$ROOT_DIST"

# UPK_PATH - относительный путь к каталогу дистрибутива ОС:
    set opt="$opt UPK_PATH=asu64upk"

# ROOT_ARCH - UUID устройства АРХИВА СТУДЕНТА (FlashUSB):

    probe -s ROOT_ARCH -u '(hd1,2)'
    set opt="$opt ROOT_ARCH=UUID=$ROOT_ARCH"

# UPK_HOST - ИМЯ ХОСТА компьютера:
    set opt="$opt UPK_HOST=host-upkasu"

    echo 'Загружаем ядро AltLinux платформы p11...'
linux (hd1,2)/asu64upk/p11/vmlinuz-p11 $opt

    echo 'Загружаем временную файловую систему для режима Save ...'
initrd (hd1,2)/asu64upk/p11/initrd-p11.img

## echo 'Загружаем временную файловую систему для режима Live ...'
## initrd (hd0,1)/asu64upk/p11/live-p11.img
}
```

Тип файла: sh UTF-8 Строка: 37 Столбец: 1 ЗАМ

Рисунок 2.9 — Настройки *grub.cfg* для запуска ОС из среды персональной ЭВМ в режиме «Save»

Обратите внимание на выделенную красным прямоугольником часть *grub.cfg*:

1. Если в качестве устройства архива указано значение **(hd1,2)**, то архив находится на *жестком диске* компьютера. Такой вариант настроек следует использовать на персональных ЭВМ студента.
2. Если в качестве устройства архива указано значение **(hd0,1)**, то архив находится на *устройстве FlashUSB* студента. Такой вариант настроек следует использовать на ЭВМ учебных классов кафедры АСУ.

Примечание — В случае второго варианта настроек **grub.cfg** необходимо рабочую область студента сжать утилитой **gzip**, согласно команде выражения (2.1).

gzip os3-home.ext4fs

(2.1)

Задание 1. Изучить процедуру установки ОС УПК АСУ в файловую систему ОС Windows, а также настройку файла **grub.cfg** для запуска ОС в режиме «Save».

Примечание — Приветствуется установка и использование ОС УПК АСУ на персональных компьютерах студентов. Такой вариант использования ОС в учебном процессе имеет ряд неоспоримых преимуществ. Преподаватель готов оказать студентам необходимую помощь и консультации.

Независимо от используемого варианта ЭВМ запуск ОС УПК АСУ осуществляется с загрузочной FlashUSB студента. Для этого необходимо выполнять описанные ниже *стандартные шесть операций*.

Начало загрузки ОС УПК АСУ — организационный процесс, включающий следующие операции:

1. Подключение загрузочной FlashUSB к разъёму выключенной ЭВМ.
2. Включение питания ЭВМ и вход в BIOS (UEFI) Setup.
3. Установку FlashUSB первым загрузочным блочным устройством.
4. Сохранение проведённых установок BIOS (UEFI) Setup с перезапуском ЭВМ. Обычно это выполняется нажатием клавиши **F10**.
5. Ожидание загрузки ПО GRUB и появления на экране меню для двух вариантов загрузки ОС, которые показаны ниже на рисунке 2.10.
6. Активирование пункта меню — «*Загрузка ОС УПК АСУ ALT p11 на (hd1,2)*».

Загрузка ОС УПК АСУ ALT p11 на (hd1,2)

Загрузка аварийного варианта ОС УПК АСУ с FlashUSB

Рисунок 2.10 — Меню GRUB с выбранным режимом загрузки ОС

Примечание — Более подробная работа с ПО GRUB описана в лабораторной работе №2-2.

2.2 Лабораторная работа №2-2. Работа с ПО загрузки ОС GRUB

Специальное ПО загрузки ОС опирается на соответствующие элементы архитектуры современных ЭВМ. В данной теме теоретический материал учебного пособия [2] конкретизируется на примере использования универсального загрузчика **GRUB** (*GRUB2*), который способен обеспечивать загрузку не только ОС Linux, но и другие ОС, например, ОС MS Windows. Фактически данная лабораторная работа продолжает тематику предыдущей работы, предполагая, что после её завершения студент полностью самостоятельно должен уметь работать с ПО ОС УПК АСУ.

Учебная цель данной работы — получение практических навыков работы с дистрибутивом ПО GRUB, обеспечивающим загрузку программной среды ОС УПК АСУ. Эти навыки предполагают получение обучающимся следующих умений:

1. *Изучение* наличия и структуры блочных устройств ЭВМ, на которой загружена ОС УПК АСУ.
2. *Установка* ПО GRUB на устройство FlashUSB.
3. *Создание* аварийного варианта ОС УПК АСУ (опционально).
4. *Практика* настройки файла конфигурации **grub.cfg**.

Примечание — Перечисленный набор умений является обязательным для последующего самостоятельного выполнения лабораторных работ. Положительная оценка по результатам выполнения данной работы достигается только при наличии у студента всех перечисленных выше умений.

Организационные требования данной работы — выполнение студентом данной работы ведётся под строгим контролем преподавателя. Студент несёт персональную ответственность за качественное выполнение всех выполняемых действий. Чтобы достичь положительного результата, обучающимся следует придерживаться следующих *рекомендаций*:

1. **Не использовать** в процессе выполнения работ личную FlashUSB, которую преподаватель подготовил студенту для загрузки ОС УПК АСУ.
2. **Разделиться на группы 3 - 5 человек** и использовать некоторую FlashUSB, которую в конечном итоге можно «испортить».
3. **Работу с FlashUSB** выполнять по очереди и обязательно проверять результат.
4. **Записи в отчёте** выполнять самостоятельно.

2.2.1 Изучение наличия и структуры блочных устройств ЭВМ, на которой установлена ОС УПК АСУ

Базовые теоретические знания для выполнения данного пункта работы опираются на следующие положения:

1. Все устройства ЭВМ делятся на *блочные* и *символьные* устройства, причём на блочных устройствах создаются файловые системы.
2. Основная парадигма ОС UNIX (Linux) — «*Всё есть файл*» означает, что все блочные и символьные устройства ЭВМ представлены файлами в каталоге */dev*.
3. Блочные устройства ЭВМ представляются именами файлов */dev/sda*, */dev/sdb*, ..., которые «*появляются*» по мере подключения этих устройств к компьютеру.
4. Блочные устройства делятся на разделы, которые нумеруются, начиная с *единицы*.

5. Разделы блочных устройств также представляются именами файлов, например, для разделов устройства `/dev/sda`, будут использоваться имена: `/dev/sda1`, `/dev/sda2`,

Задание 2. Получить навыки работы с утилитами *fdisk*, *mkfs.fat*, *mount* и *umount*:

1. Изучить материал подраздела «2.4 Установка ПО GRUB2 на flashUSB» учебно-методического пособия [2].
2. Последовательно освоить этапы 1 - 2 источника [2, подраздел 2.4] по работе с утилитой *fdisk*.
3. Освоить форматирование учебной FlashUSB утилитой *mkfs.fat*, согласно описанию этапа 3 учебного пособия [2, подраздел 2.4].
4. Особое внимание уделить правильному использованию утилит *mount* и *umount*.
5. Изложить итоги работы в личном отчёте.

2.2.2 Установка ПО GRUB на устройство FlashUSB

Непосредственная установка ПО GRUB на устройство FlashUSB производится специальной сценарием оболочки *bash* — *set-grub2-to-flash-usb*, который находится в рабочей области пользователя *asu* — каталоге `~/bin`, как это показано на рисунке 2.11.

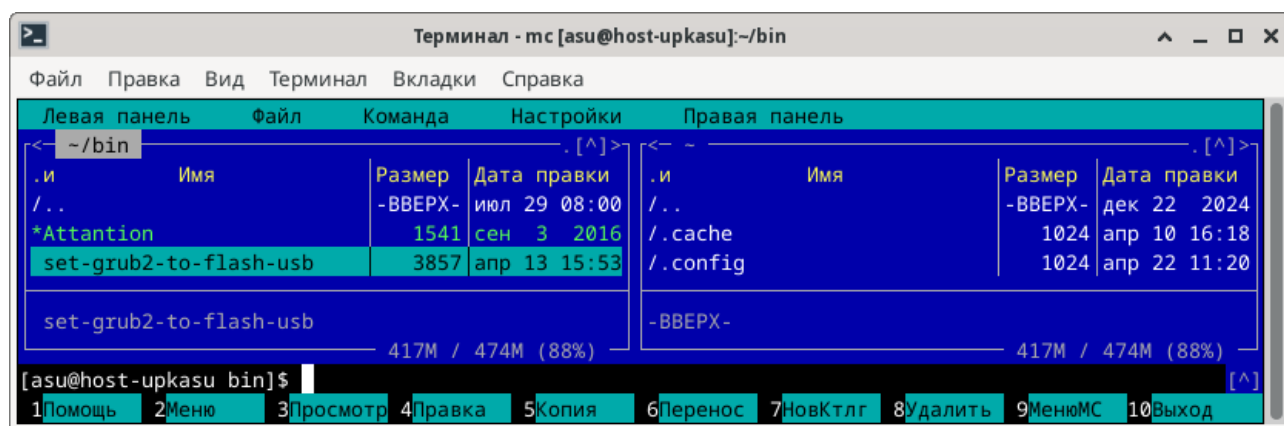


Рисунок 2.11 — Местоположение сценария *set-grub2-to-flash-usb*

Задание 3. Получить навыки работы со специальным сценарием *set-grub2-to-flash-usb*, на основе учебного материала подраздела «2.4 Установка ПО GRUB2 на flashUSB» (этап 4) учебно-методического пособия [2]:

1. Провести установку ПО GRUB на учебную FlashUSB.
2. Провести тестовую загрузку ОС УПК АСУ с помощью учебной FlashUSB.
3. Изложить итоги работы в личном отчёте.

Примечание — Запуск сценария *set-grub2-to-flash-usb* на исполнение выполняется одной из команд, определённых выражениями (2.2) или (2.3).

bash set-grub2-to-flash-usb (2.2)

. set-grub2-to-flash-usb (2.3)

2.2.3 Практика настройки файла конфигурации grub.cfg

Ядро ПО GRUB2 является интерпретатором, который находит и исполняет сценарий файла **grub.cfg**. Язык интерпретатора является подмножеством стандартного языка *Bourne shell*, поэтому хорошо понятен программистам. Встроенный набор команд интерпретатора — достаточно большой. Он позволяет работать с оборудованием компьютера и имеет средства интерактивного взаимодействия с пользователем.

На рисунке 2.12 показано содержимое каталогов **/boot** и **/boot/grub** загрузочного устройства FlashUSB студента, где размещено ПО GRUB2.

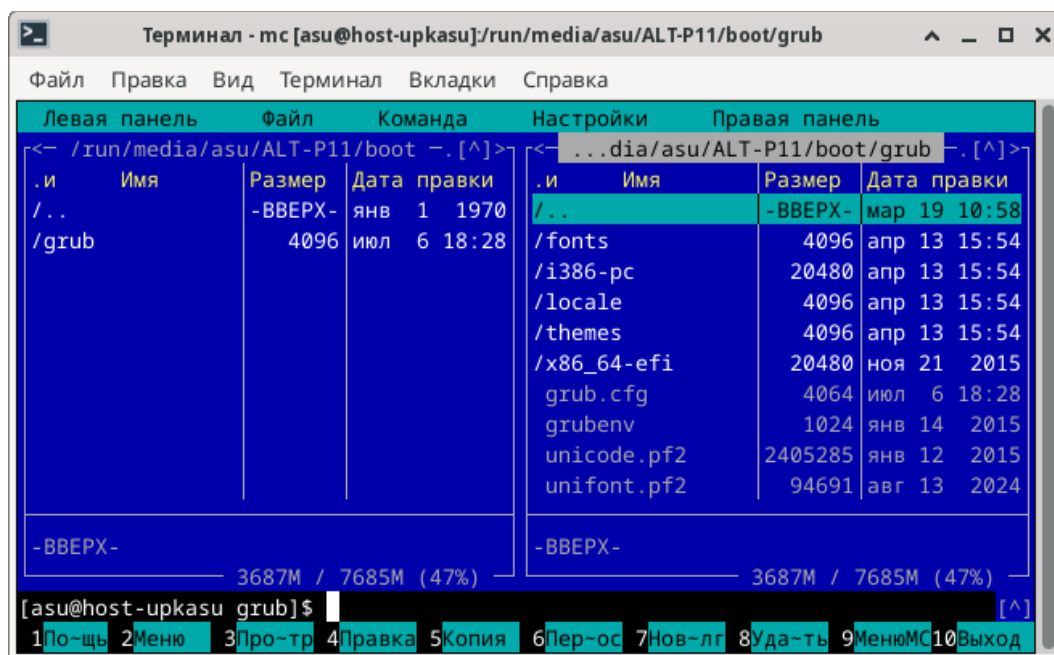


Рисунок 2.12 — Размещение ПО GRUB2 на загрузочной FlashUSB студента

Примечание — Фактически, ПО GRUB2 является упрощённой однопользовательской операционной системой. Оно имеет своё ядро и модули, которые загружаются по мере необходимости.

Для учебных целей на FlashUSB студента установлено два ядра, соответствующих двум вариантам ПО GRUB2:

1. *Ядро первого варианта*, предназначенное для работы с ПО BIOS, записано в пространство между MBR и первым разделом устройства FlashUSB. Туда же записана ссылка на блочное устройство, его раздел и директорию, где расположено ПО GRUB2 и файл конфигурации **grub.cfg**. В нашем случае — это директория **/boot/grub**. Модули этого ядра находятся в директории уровнем ниже: **/boot/grub/i386-pc**.
2. *Ядро второго варианта*, предназначенное для работы с ПО UEFI, представляет собой файл **BOOTX64.EFI**, записанный в директорию **/EFI/BOOT**; туда же записан и файл конфигурации **grub.cfg**, содержимое которого делает ссылку на новую директорию, где расположено «настоящее» ПО GRUB2 и файл конфигурации **grub.cfg**. В нашем случае — это директория **/boot/grub**, а модули этого ядра находятся в директории уровнем ниже: **/boot/grub/x86_64-efi**.

Примечание — Таким образом, в обоих вариантах запуска ядра ПО GRUB2: используется одна и та же базовая директория **/boot/grub**; один и тот же файл конфигурации **grub.cfg**.

Общая структура файла конфигурации *grub.cfg* может быть представлена в виде двух частей.

Первая часть — *Заголовочная* — содержит команды и определение функций, которые влияют на общий процесс работы ядра ПО GRUB2 и могут использоваться во второй части файла конфигурации *grub.cfg*.

Обычно заголовочная часть, как показано на рисунке 2.13, обеспечивает инициализацию графической подсистемы ЭВМ и отображение «фирменной» заставки, на фоне которой выводятся пункты меню при работе ПО GRUB2.

```
1 #-----
2 # Reznik, 13.04.2025
3 # Часть 1: Заголовочная часть grub.cfg
4 #-----
5 #
6 function load_video {
7     if [ x$feature_all_video_module = xy ]; then
8         insmod all_video
9     else
10        insmod efi_gop
11        insmod efi_uga
12        insmod ieee1275_fb
13        insmod vbe
14        insmod vga
15        insmod video_bochs
16        insmod video_cirrus
17    fi
18 }
19 #
20 set pager=1
21 dir=/boot/grub/themes/upkasu
22 set theme=$dir/theme.txt
23 export theme
24 insmod regexp
25 loadfont /boot/grub/fonts/*.pf2
26 loadfont $dir/f/*.pf2
27 insmod png
28 set lang=ru_RU
29 insmod gfxterm
30 insmod gfxmenu
31 insmod vga
32 insmod vbe
33 #
34 set locale_dir=/boot/grub/locale
35 terminal_output gfxterm
36
37 # Конец части 1
```

Рисунок 2.13 — Исходный текст заголовочной части файла *grub.cfg*

Примечание — Подробное обсуждение этой части ПО GRUB2 не входит в тематику данного пособия.

Вторая часть — *Набор меню* — содержит последовательность двух операторов с именем **menuentry**, первый из которых показан на рисунке 2.14 и предназначен для использования загрузки ОС УПК АСУ в режиме «Save», в учебных классах кафедры АСУ.

```
39 #-----
40 # Reznik, 23.04.2025
41 # Часть 2: Часть меню
42 #-----
43 # Первый вариант меню GRUB2
44 menuentry "Загрузка ОС УПК АСУ ALT p11 на (hd1,2)" {
45
46 # Загружаем модули ядра GRUB2
47     insmod part_gpt
48     insmod part_msdos
49     insmod ext2
50     insmod ntfs
51     insmod loopback
52
53 # Начальные параметры загрузки:
54 # opt    - суммарная строка параметров запуска ядра ОС;
55 # quiet  - ядро ОС не будет выводить отладочные сообщения;
56 # splash - будет запускаться plymouth.
57
58     set opt="rw live lowmem quiet splash"
59
60 # ROOT_DIST - UUID устройства ДИСТРИБУТИВА (жесткий диск):
61
62     probe -s ROOT_DIST -u '(hd1,2)'
63     set opt="$opt ROOT_DIST=UUID=$ROOT_DIST"
64
65 # UPK_PATH - относительный путь к каталогу дистрибутива ОС:
66     set opt="$opt UPK_PATH=asu64upk"
67
68 # ROOT_ARCH - UUID устройства АРХИВА СТУДЕНТА (FlashUSB):
69
70     probe -s ROOT_ARCH -u '(hd0,1)'
71     set opt="$opt ROOT_ARCH=UUID=$ROOT_ARCH"
72
73 # UPK_HOST - ИМЯ ХОСТА компьютера:
74     set opt="$opt UPK_HOST=host-upkasu"
75
76     echo 'Загружаем ядро AltLinux платформы p11...'
77     linux (hd1,2)/asu64upk/p11/vmlinuz-p11 $opt
78
79     echo 'Загружаем временную файловую систему для режима Save ...'
80     initrd (hd1,2)/asu64upk/p11/initrd-p11.img
81
82 ##     echo 'Загружаем временную файловую систему для режима Live ...'
83 ##     initrd (hd0,1)/asu64upk/p11/live-p11.img
84 }
```

Рисунок 2.14 — Исходный текст оператора **menuentry** для загрузки ОС в учебных классах кафедры АСУ

Обратите внимание, что каждый оператор *menuentry* содержит заголовочную часть в виде строки, которая отображается как пункт меню во время работы ПО GRUB2, и блок операторов, ограниченный фигурными скобками, в котором находится последовательность команд ядра и модулей ПО GRUB2, исполняемая после выбора соответствующего пункта меню на исполнение.

В частности в операторном блоке могут быть использованы функции, определённые в первой части файла конфигурации, а также команда выражения (2.4), с помощью которой можно строить дерево вызова файлов конфигурации ПО GRUB2.

configfile *путь-к-файлу-конфигурации* (2.4)

В целом каждый оператор *menuentry* файла конфигурации *grub.cfg* предназначен для:

1. *Отображения пунктов меню* для вариантов загрузки ОС УПК АСУ.
2. *Формирования параметров*, передаваемых ядру ОС УПК АСУ.
3. *Непосредственной загрузки* ядра ОС и его временной файловой системы.

Задание 4. Получить навыки индивидуальной настройки файла *grub.cfg*:

1. Изучить содержимое файла *grub.cfg*, размещённого на личной загрузочной FlashUSB студента.
2. Изучить содержимое второго оператора *menuentry*, который соответствует загрузке аварийного варианта ОС УПК АСУ, в режиме «Live».
3. Установить в *grub.cfg* новое уникальное значение параметра *UPK_HOST*, определяющее имя компьютера.
4. Провести тестовую загрузку ОС УПК АСУ с использованием нового содержимого файла *grub.cfg*.
5. Изложить итоги работы в личном отчёте.

2.2.4 Использование ПО GRUB для изучения содержимого файловых систем ЭВМ

После нормальной загрузки ПО GRUB с FlashUSB студента должно появиться меню ПО GRUB с двумя пунктами, показанными на рисунке 2.15.

Загрузка ОС УПК АСУ ALT p11 на (hd1,2)

Загрузка аварийного варианта ОС УПК АСУ с FlashUSB

Рисунок 2.15 — Меню GRUB с выбранным режимом загрузки ОС

В целом показанное меню управляется клавиатурой следующим образом:

1. Клавиши «↑» и «↓» управляют переключением пунктов меню.
2. Клавиша «Enter» запускает выбранный пункт меню на исполнение.
3. Клавиша «E» запускает редактор, позволяющий исправить содержимое выбранного оператора *menuentry* и запустить его на исполнение.
4. Клавиша «C» вызывает командный интерпретатор ПО GRUB, в котором можно исследовать содержимое файловых систем используемой ЭВМ.

Задание 5. Получить базовые навыки работы в среде командного интерпретатора ПО GRUB.

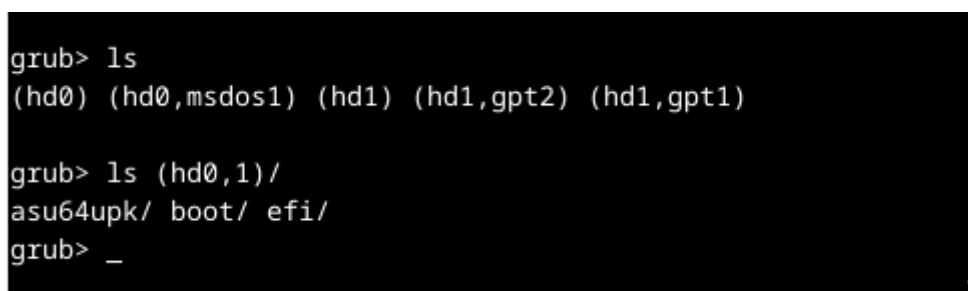
Примечание — командный интерпретатор ПО GRUB имеет множество операторов, список которых доступен с помощью оператора *help*.

Для процесса загрузки ОС основное практическое значение имеет оператор *ls*, общий вид которого задан выражением (2.5), где:

- 1) **К** — число, начинающееся с нуля и задающее номер блочного устройства ЭВМ;
- 2) **М** — число, начинающееся с единицы и задающее номер раздела блочного устройства ЭВМ.

$$ls \ [(hdK,M)/[путь-к-каталогу/]] \quad (2.5)$$

Для примера, типичное сообщение ПО GRUB на компьютерах кафедры АСУ показано на рисунке 2.16.



```
grub> ls
(hd0) (hd0,msdos1) (hd1) (hd1,gpt2) (hd1,gpt1)

grub> ls (hd0,1)/
asu64upk/ boot/ efi/
grub> _
```

Рисунок 2.16 — Использование оператора *ls* в интерпретаторе ПО GRUB

Из рисунка 2.16 видно, что:

1. Простая команда *ls* выводит список видимых ПО GRUB блочных устройств ЭВМ и разделов этих блочных устройств.
2. Вторая команда *ls* (с аргументом) выводит список каталогов первого раздела файловой системы *(hd0,1)*. Этот раздел соответствует разделу файловой системы загрузочной FlashUSB.

Примечание — Следует помнить, что обычно устройству *hd0* соответствует устройство, с которого загрузилось ПО GRUB, *но могут быть исключения!*

Студенту следует найти устройство и раздел жёсткого диска, на котором установлено ПО ОС УПК АСУ и закончить выполнение лабораторной работы №2.

2.3 Отчетность и контроль выполнения работы

Лабораторная работа №2 имеет название «Установка и использование дистрибутива ОС УПК АСУ в учебном процессе».

Работа разделена на две части выполняемые в процессе двух учебных занятий:

1. Подраздел 2.1 — «Лабораторная работа №2-1. Установка дистрибутива ОС УПК АСУ в среду персональной ЭВМ».
2. Подраздел 2.2 — «Лабораторная работа №2-2. Работа с ПО загрузки ОС GRUB».
3. Подраздел 2.3 — методические указания по отчётности, которую студент должен предоставить преподавателю для получения положительной оценки.

Общее время проведения лабораторной работы — 8 часов.

Основная задача лабораторной работы №2 — получение практических навыков работы с дистрибутивами ПО ОС УПК АСУ и GRUB:

1. Изучение базовых административных функций по установке дистрибутива ОС УПК АСУ в среду персональных ЭВМ, на которых уже установлена и используется ОС Microsoft Windows.
2. Установка ПО GRUB на личное устройство FlashUSB.
3. Получение навыков настройки файла конфигурации *grub.cfg*.

Письменная отчётность студента выполняется в отдельном файле шаблона отчёта определённого ранее преподавателем и предоставляется ему на проверку по первому требованию:

1. Письменная отчетность студента выполняется в едином для всех лабораторных работ файле «*ОтчетОС3.odt*», с помощью графического текстового редактора LibreOffice Writer.
2. Отчётность должна выполняться в произвольном стиле, но содержать все требуемые пункты заданной тематики данной работы.
3. Особое внимание в тексте отчёта должно быть уделено деталям, конкретизирующим требуемые действия студента на его учебном рабочем месте. К ним относятся: детали исполнения требуемых действий, которые не изложены в основном тексте данных указаний, а также устные рекомендации и требования преподавателя, которые объявлены во время проведения учебных занятий и контроля их исполнения.

Теоретическая отчётность студента — знание содержания всех вопросов, изложенных во втором (данном) разделе руководства.

Общие требования к теоретической подготовке студента — знание теоретического материала изучаемой дисциплины в объеме учебного пособия [3, раздел 2].

Примечание — Вместо учебного пособия [3] рекомендуется использовать файл *Тема2_os.pdf*, размещенного в личной рабочей области студента.

3 ЯЗЫКИ УПРАВЛЕНИЯ ОС

Данный раздел содержит методические указания по лабораторной работе №3 «Базовые команды языка Bourne shell» выполняемой по материалу третьей темы изучаемой дисциплины под общим названием «Языки управления ОС» [3, раздел 3].

Примечание — В данной лабораторной работе вместо источника [3] следует использовать файл рабочей области студента: `~/Документы/Темы/Тема3_os.pdf`.

Учебная цель данного раздела — описание синтаксиса и семантики базового стандарта shell (sh, Bourne shell).

Учебный материал данного раздела изложен в следующих подразделах:

1. Подраздел 3.1 — «Лабораторная работа №3. Базовые команды языка Bourne shell».
2. Подраздел 3.2 — методические указания по отчётности, которую студент должен предоставить преподавателю для получения положительной оценки.

3.1 Лабораторная работа №3. Базовые команды языка Bourne shell

Учебная цель данной работы — практическое закрепление учебного материала по теме «Языки управления ОС».

Метод достижения указанной цели — чтение учебного материала, изложенного в файле *Тема3_os.pdf* рабочей области студента, как это показано на рисунке 3.1, а также выполнение изученных команд в окнах виртуальных терминалов.

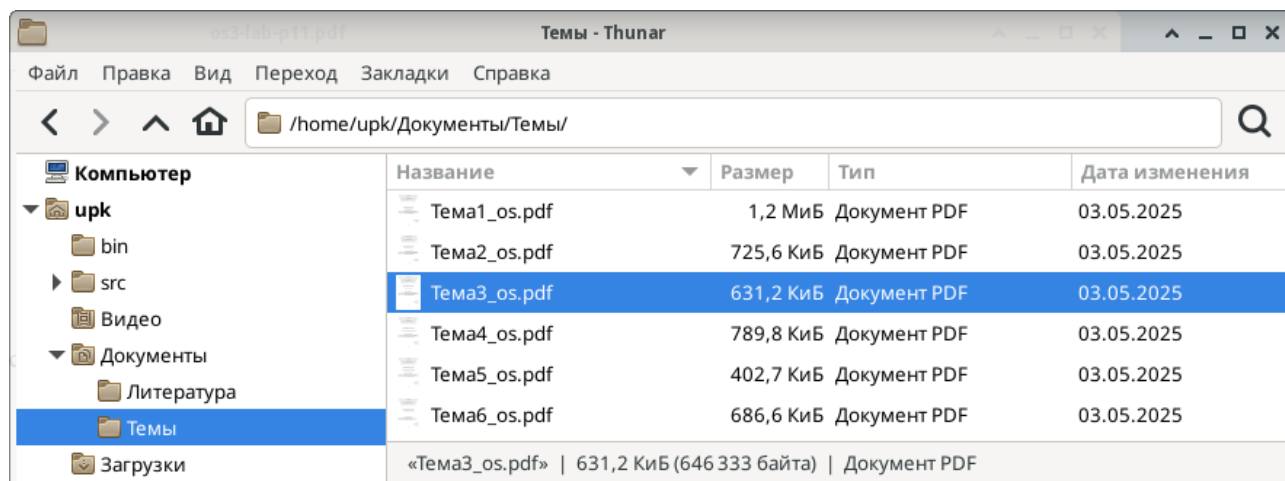


Рисунок 3.1 — Запуск на чтение учебного пособия по тематике лабораторной работы №3

Чтобы успешно выполнить данную работу, студенту следует:

1. Запустить ОС УПК АСУ, подключить личный архив и переключиться в сеанс пользователя *upk*.
2. Запустить на чтение данное пособие и на редактирование личный отчёт, используя значки размещённые на рабочем столе пользователя.
3. Открыть одно или несколько окон терминалов, причём хотя бы в одном окне терминала открыть *Midnight Commander*, для удобства работы с файловой системой ОС.

4. Приступить к выполнению работы, последовательно пользуясь рекомендациями представленных ниже подразделов.

Общее замечание. Многие команды ОС студенту ещё не известны, поэтому следует:

1. Для вывода на консоль руководства по изучаемой команде, использовать: ***man имя_команды***.
2. Для выяснения существования команды, её доступности и местоположения, использовать: ***command -v имя_команды***.
3. Для уточнения правил запуска конкретной команды, можно попробовать один из вариантов: ***команда --help*** или ***команда -h*** или ***команда -?***.

3.3.1 Стандартный ввод/вывод оболочки языка Bourne shell

Задание 1. На основе учебного материала темы 3, повторите подраздел 3.2:

1. Разберитесь с обозначением устройств терминалов и понятием стандартного ввода/вывода оболочки языка Bourne shell.
2. Проверьте и отразите в отчёте правила переключения между виртуальными терминалами ОС.

3.1.2 Среда исполнения программ

Задание 2. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 3.3 и исследуйте в среде виртуального терминала следующие команды:

1. Выполните в терминале команду ***env*** и изучите содержимое её вывода.
2. Выведите содержимое основных переменных среды командой: ***echo \$имя***.
3. Выполните команду: ***echo \$UPK_THEME***.
4. Просмотрите содержимое файла командой: ***cat ./upk_theme***.
5. Выполните команду: ***./upk_theme***.
6. Выполните команду: ***echo \$UPK_THEME***.
7. Выполните команду: ***unset UPK_THEME***.
8. Выполните команду: ***echo \$UPK_THEME***.

Результаты исследования отразите в отчёте.

3.1.3 Переменные, опции и аргументы командной строки

Задание 3. На основе учебного лекционного материала подраздела 3.4 и исследуйте:

1. Встроенные команды утилиты sh.
2. Сценарии и параметры языка Bourne shell.
3. Закрепите учебный материал выполнением сценария ***~/src/listing3.1***.
4. Отрадите результаты в отчёте.
5. Закрепите учебный материал «Специальные символы и шаблоны имён файлов», выполняя в окне терминала команды: ***ls шаблон***. Результаты исследования отражайте в отчёте.

3.1.4 Стандартный ввод/вывод и переадресация

Задание 4. На основе учебного лекционного материала пункта 3.4.4 повторите приведённые там примеры переадресации ввода/вывода в командной строке терминала. Дополнительно выполните и опишите в отчёте результаты запуска в терминале следующего списка команд:

1. `echo 'Текст 1' > файл`
2. `cat ./файл`
3. `echo 'Текст 2' >> файл`
4. `cat ./файл`
5. `echo 'Текст 2' > файл`
6. `cat ./файл`

3.1.5 Управляющие команды языка Bourne shell

Задание 5. Выполните и опишите в отчёте учебные примеры приведённые в подразделе 3.5 лекционного материала по данной дисциплине.

Задание 6. Выполните и опишите в отчёте учебные примеры приведённые в подразделе 3.6 лекционного материала по данной дисциплине.

3.2 Отчетность и контроль выполнения работы

Лабораторная работа №3 — «Базовые команды языка Bourne shell».

Время проведения работы — 4 часа.

Основная задача лабораторной работы №3 — практическое закрепление учебного материала по теме «Языки управления ОС».

Письменная отчётность студента выполняется в отдельном файле шаблона отчёта определённого ранее преподавателем и предоставляется ему на проверку по первому требованию:

1. Письменная отчетность студента выполняется в едином для всех лабораторных работ файле «*ОтчетОС3.odt*», с помощью графического текстового редактора LibreOffice Writer.
2. Отчётность должна выполняться в произвольном стиле, но содержать все требуемые пункты заданной тематики данной работы.
3. Особое внимание в тексте отчёта должно быть уделено деталям, конкретизирующим требуемые действия студента на его учебном рабочем месте. К ним относятся: детали исполнения требуемых действий, которые не изложены в основном тексте данных указаний, а также устные рекомендации и требования преподавателя, которые объявлены во время проведения учебных занятий и контроля их исполнения.

Теоретическая отчётность студента — знание теоретического материала по «Тема 3. Языки управления ОС» описанного в файле *Тема3_os.pdf* лекционного материала дисциплины «Операционные системы».

Общие требования к теоретической подготовке студента — знание ответов на вопросы, изложенные в источнике «Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студента», показанного файлом на рисунке 3.2 (файл *os3-self-p11.pdf*).

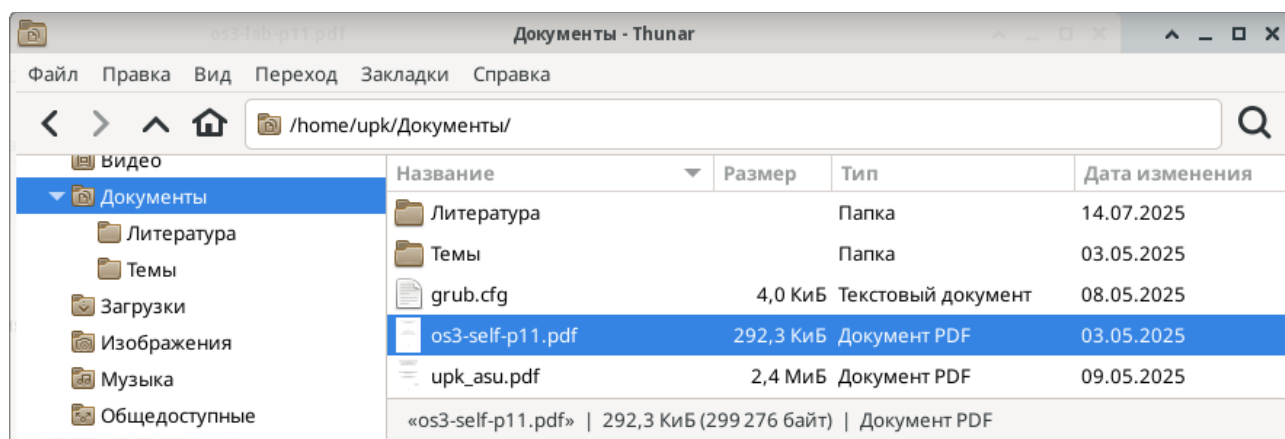


Рисунок 3.2 — Файл методических указаний по самостоятельной и индивидуальной работе студента

4 УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛОВЫМИ СИСТЕМАМИ ОС

Данный раздел содержит методические указания по лабораторной работе №4 выполняемой по учебному материалу четвёртой темы изучаемой дисциплины [3, раздел 4].

Примечание — В данной лабораторной работе вместо источника [3] следует использовать файл рабочей области студента: `~/Документы/Темы/Тема4_os.pdf`.

Учебная цель данного раздела — детальное изучение вопросов практического использования файловых систем ОС, на примере файловой системы ОС Linux.

Учебный материал данного раздела изложен в следующих подразделах:

1. Подраздел 4.1 — «Лабораторная работа №4. Управление файловыми системами ОС».
2. Подраздел 4.2 — методические указания по отчётности, которую студент должен предоставить преподавателю для получения положительной оценки.

4.1 Лабораторная работа №4. Управление файловыми системами ОС

Учебная цель данной работы — практическое закрепление учебного материала по теме «Управление файловыми системами ОС».

Метод достижения указанной цели — чтение учебного материала по файлу *Тема4_os.pdf* рабочей области студента, показанному на рисунке 4.1, и выполнение заданий данного учебного пособия.

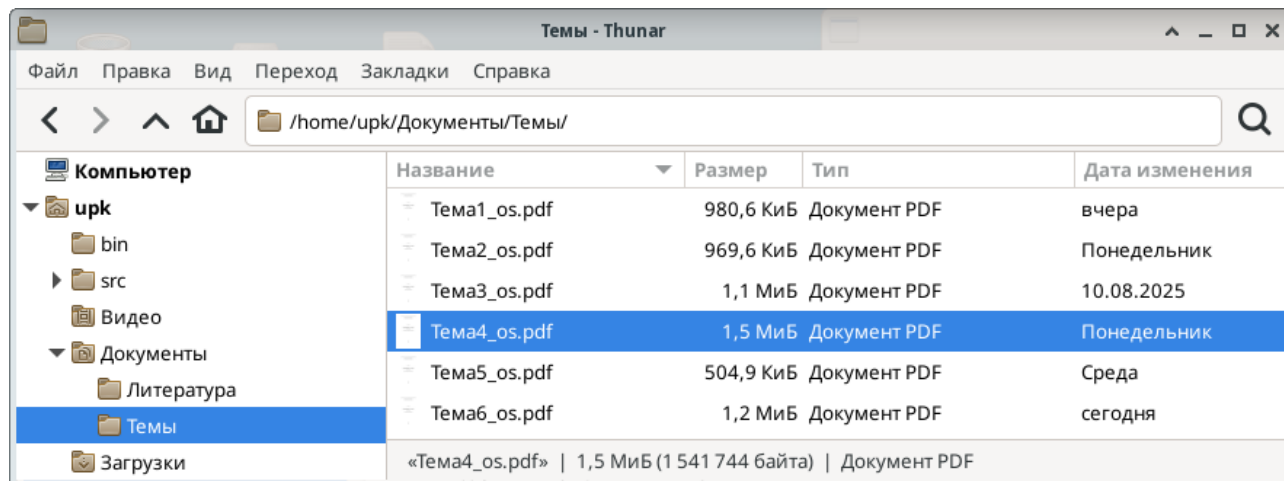


Рисунок 4.1 — Запуск на чтение учебного пособия по тематике лабораторной работы №4

Чтобы успешно выполнить данную работу, студенту следует:

1. Запустить с FlashUSB ОС УПК АСУ, подключить личный архив и переключиться в сеанс пользователя *upk*.
2. Запустить на чтение данное пособие и на редактирование личный отчёт.
3. Открыть одно или несколько окон терминалов, причём хотя бы в одном окне терминала открыть *Midnight Commander*, для удобства работы с файловой системой ОС.
4. Приступить к выполнению работы, последовательно пользуясь рекомендациями представленных ниже подразделов.

Замечание.

Многие команды ОС студенту ещё не известны, поэтому следует:

1. Для вывода на консоль руководства по интересующей команде, использовать: ***man имя_команды***.
2. Для выяснения существования команды, ее доступности и местоположения, использовать: ***command -v имя_команды***;
3. Для уточнения правил запуска конкретной команды, можно попробовать один из вариантов: ***команда --help*** или ***команда -h*** или ***команда -?***.

4.1.1 Типы, имена и узлы устройств

Задание 1. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 4.1 «Устройства компьютера» и практически усвойте следующие вопросы:

1. Исследуйте содержание директории ***/dev***.
2. Исследуйте содержание директории ***/proc***.
3. С помощью утилиты ***man*** изучите утилиты ***mknod***, ***ls*** и ***grep***.
4. Научитесь в терминале выводить характеристики узла, зная его имя.

4.1.2 Структура винчестера и файловые системы

Задание 2. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 4.2 лекционного материала и практически усвойте работу со следующими утилитами ОС:

1. Освойте практическое применение утилит администрирования блочных устройств и файловых систем: ***fdisk***, ***mkfs***, ***mknod***,
2. Освойте применение утилит ***mount*** и ***umount***.

4.1.3 Стандартизация структуры ФС

Задание 3. Повторно усвойте вводную часть учебного лекционного материал подраздела 4.2 «Стандартизация структуры ФС».

1. Запустите в окне терминала файловый менеджер ***Midnight Commander*** и с помощью него изучите структуры: всех трёх уровней корневой ФС и директории ***/var***.
2. В окне терминала, усвойте работу команд (утилит) ***pwd***, ***cd***, ***ls***, ***cat***.
3. В домашней директории пользователя ***upk***, усвойте работу утилит ***mkdir*** и ***rmdir***.

4.1.4 Модули и драйверы ОС

Задание 4. Повторно усвойте учебный материал пункта 4.2.1 «Модули и драйверы ОС».

1. В окне терминала исследуйте ветвь дерева директории ***/lib/modules***.
2. В окне терминала, усвойте работу утилит ***insmod***, ***rmmod***, ***lsmod***, ***modinfo*** и ***dmesg***.
3. Подробно изучите группировку и назначение функций системных вызовов ОС, представленных в пункте 4.2.2.

4.1.5 Концепции работы с устройствами

Задание 5. Повторно усвойте учебный материал пункта 4.2.3 «Три концепции работы с блочными устройствами».

1. Разберитесь в основных концепциях работы с устройствами (узлами) ОС.
2. С помощью руководства *man* и файла */etc/fstab* изучите способ задания конфигурации блочных устройств ОС.
3. Сравните структуру файла */etc/fstab* с выводом утилиты *mount*.
4. Освойте правильное использование утилит *mount* и *umount*. Особое внимание уделите атрибутам (опциям) монтирования.

4.1.6 FUSE и другие специальные ФС

Задание 6. Повторно усвойте учебный материал подраздела 4.3 «Разделы дисков и работа с ними».

1. На учебных примерах разберитесь с особенностями монтирования изученных ФС.
2. На практике освоите работу с утилитами: *df*, *du* и *lsdf*.

Замечание.

Примеры, приведенные в подразделе 4.3, являются чисто демонстрационными и не могут быть напрямую реализованы в ОС УПК АСУ.

4.2 Отчетность и контроль выполнения работы

Лабораторная работа №4 «Управление файловыми системами ОС».
Время проведения работы — 4 часа.

Основная задача лабораторной работы №4 — практическое закрепление учебного материала по теме «Управление файловыми системами ОС»:

1. Знание типов блочных и символьных устройств в соответствии с общей концепцией ОС UNIX: «Всё есть файл».
2. Знание стандартной трёхуровневой структуры файловой системы современных дистрибутивов ОС Linux.
3. Умение работать с разделами блочных устройств.
4. Умение выполнять монтирование и демонтирование файловых систем к каталогам корневой файловой системы.

Письменная отчётность студента выполняется в отдельном файле шаблона отчёта определённого ранее преподавателем и предоставляется ему на проверку по первому требованию:

1. Письменная отчетность студента выполняется в едином для всех лабораторных работ файле «*ОтчетОС3.odt*», с помощью графического текстового редактора LibreOffice Writer.
2. Отчётность должна выполняться в произвольном стиле, но содержать все требуемые пункты заданной тематики данной работы.
3. Особое внимание в тексте отчёта должно быть уделено деталям, конкретизирующим требуемые действия студента на его учебном рабочем месте. К ним относятся: детали исполнения требуемых действий, которые не изложены в основном тексте данных указаний, а также устные рекомендации и требования преподавателя, которые объявлены во время проведения учебных занятий и контроля их исполнения.

Теоретическая отчётность студента — знание теоретического материала по «Тема 4. Управление файловыми системами ОС» описанного в файле *Тема4_os.pdf* лекционного материала дисциплины «Операционные системы».

Общие требования к теоретической подготовке студента — знание ответов на вопросы, изложенные в источнике «Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студента», показанного файлом на рисунке 4.2 (файл *os3-self-p11.pdf*).

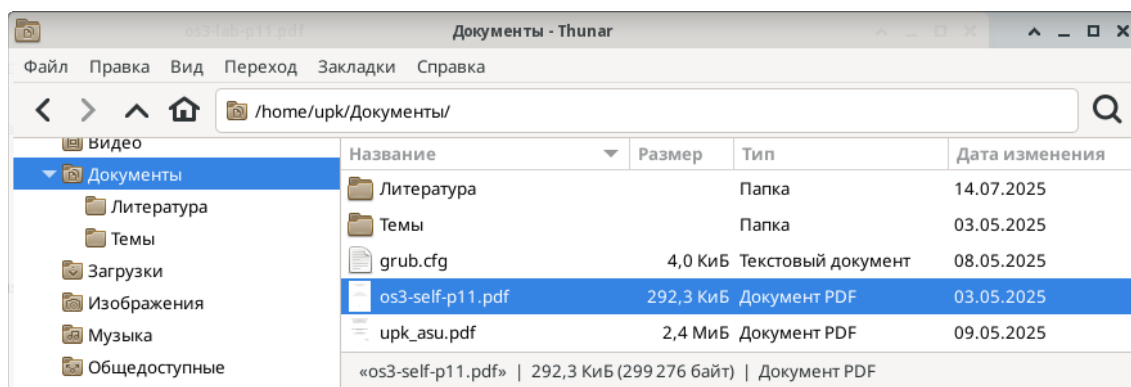


Рисунок 4.2 — Файл методических указаний по самостоятельной и индивидуальной работе студента

5 УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ОС

Данный раздел содержит методические указания по лабораторной работе №5 выполняемой по учебному материалу пятой темы изучаемой дисциплины [3, раздел 5].

Примечание — В данной лабораторной работе вместо источника [3] следует использовать файл рабочей области студента: `~/Документы/Темы/Тема5_os.pdf`.

Учебная цель данного раздела — детальное изучение вопросов практического использования команд управления пользователями ОС, на примере ОС Linux.

Учебный материал данного раздела изложен в следующих двух подразделах:

1. Подраздел 5.1 — «Лабораторная работа №5. Управление пользователями ОС».
2. Подраздел 5.2 — методические указания по отчётности, которую студент должен предоставить преподавателю для получения положительной оценки.

5.1 Лабораторная работа №5. Управление пользователями ОС

Учебная цель данной работы — практическое закрепление учебного материала по теме «Управление пользователями ОС».

Метод достижения указанной цели — чтение учебного материала по файлу *Тема5_os.pdf* рабочей области студента, который показан на рисунке 5.1, и выполнение заданий данного учебного пособия.

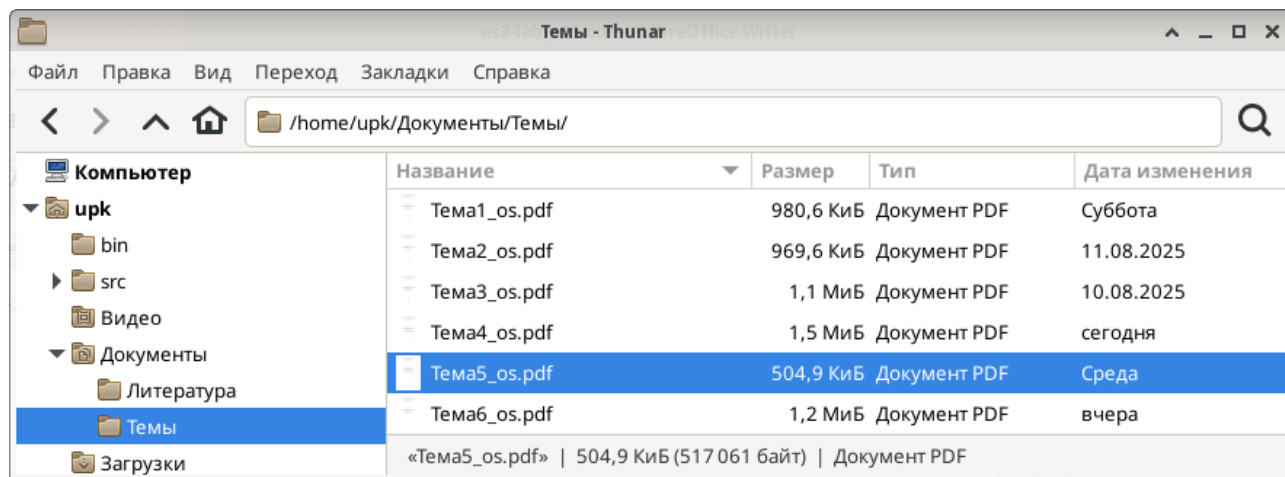


Рисунок 5.1 — Запуск на чтение учебного пособия по тематике лабораторной работы №5

Чтобы успешно выполнить данную работу, студенту следует:

1. Запустить с FlashUSB ОС УПК АСУ, подключить личный архив и переключиться в сеанс пользователя *upk*.
2. Запустить на чтение данное пособие и на редактирование личный отчет.
3. Открыть одно или несколько окон терминалов, причем хотя бы в одном окне терминала открыть *Midnight Commander*, для удобства работы с файловой системой ОС.
4. Приступить к выполнению работы, последовательно пользуясь рекомендациями представленных ниже подразделов.

Замечание.

Многие команды ОС студенту еще не известны, поэтому следует:

1. Для вывода на консоль руководства по интересующей студента команде, использовать: ***man имя_команды***.
2. Для выяснения существования команды, ее доступности и местоположения, использовать: ***command -v имя_команды***.
3. Для уточнения правил запуска конкретной команды, можно попробовать один из вариантов: ***команда --help*** или ***команда -h*** или ***команда -?***.

В процессе выполнения лабораторной работы студент заполняет личный отчет по каждому изученному вопросу!

5.1.1 Инфраструктура управления пользователями

Задание 1. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 5.1 «Однопользовательский и многопользовательский режимы работы ОС» и практически освойте следующие вопросы:

1. На примере дистрибутива ОС УПК АСУ исследовать содержимое файлов директории ***/etc***: ***/etc/passwd***, ***/etc/shadow***, ***/etc/group***, ***/etc/gshadow***.
2. Усвоить и описать в личном отчете структуру и назначение этих файлов.

5.1.2 Реальные и эффективные права пользователя

Задание 2. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 5.2 «Разграничение прав пользователей» и практически освойте следующие вопросы:

1. С помощью руководства ***man*** изучите утилиты ***whoami***, ***id***, ***chown*** и ***chmod***.
2. Усвойте назначение битов ***SUID*** и ***SGID*** в структурах управления файлами.
3. В директории ***~/src*** создайте текстовый файл ***test*** и включите в него команды ***id*** и ***whoami***.
4. Сделайте файл ***~/src/test*** исполняемым и, запустив его, исследуйте эффективные идентификаторы запускаемого процесса.
5. Находясь в директории ***~/src***, установите значения битов ***SUID*** и ***SGID*** командой:

```
sudo chmod 3777 ./test (5.1)
```

Запустите по отдельности команды:

```
./test (5.2)
```

```
sudo ./test (5.3)
```

Сравните результаты выполнения команд (5.2) и (5.3).

Результат сравнения опишите в отчете.

5.1.3 Инфраструктура РАМ

Задание 3. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 5.3 «Login и система доступа Linux-РАМ» и практически освойте следующие вопросы:

1. Исследуйте содержимое директории */etc/skel* и сравните с содержимым рабочей директории пользователя *upk*.
2. Изучите содержимое директории */lib/security*.
3. Изучите содержимое директории */etc/pam.d* и файла */etc/pam.conf*.
4. Изучите утилиту *ldd* и исследуйте с помощью нее ряд утилит, которые вы считаете, участвуют в контроле прав доступа пользователей.

5.1.4 Команды управления пользователями

Задание 4. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 5.4 «Команды управления пользователями» и практически освойте следующие вопросы:

1. С помощью *man* изучите утилиты *groupadd*, *groupdel* и *groupmod*.
2. С помощью *man* изучите утилиты *useradd*, *userdel* и *usermod*.
3. Добавьте нового пользователя, например с именем *mmm*.
4. Исследуйте содержимое директорий: */etc/passwd*, */etc/shadow*, */etc/group*, */etc/gshadow*.
5. Запустите в окне терминала *Midnight Commander* и перейдите, если она создана, в директорию */home/mmm*.
6. Сравните содержимое директории */home/mmm* с содержимым директории */etc/skel*.
7. Закройте все окна пользователя *upk* и выйдите из его сеанса.
8. Войдите в сеанс пользователя *mmm*, запустите *Midnight Commander* в окне терминала и исследуйте содержимое директории */home/upk*.
9. Выйдите из сеанса пользователя *mmm* и зайдите в сеанс пользователя *upk*.
10. Запустите виртуальный терминал и удалите пользователя *mmm*.
11. Исследуйте изменения структуры файлов и директорий.

Замечание.

Управление пользователями выполнять с помощью следующих утилит командной строки ОС: *groupadd*, *groupdel*, *groupmod*, *useradd*, *userdel* и *usermod*.

5.2 Отчетность и контроль выполнения работы

Лабораторная работа №5 «Управление пользователями ОС».

Время проведения работы — 4 часа.

Основная задача лабораторной работы №5 — практическое закрепление учебного материала по теме «Управление пользователями ОС»:

1. Знание инфраструктуры файловой системы ОС Linux, где отображаются результаты управления пользователями ОС.
2. Знание и умение студента определять и различать реальные и эффективные права пользователей ОС.
3. Понимать и оценивать инфраструктуру модулей PAM ОС Linux.
4. Умение выполнять команды управления пользователями ОС.

Письменная отчётность студента выполняется в отдельном файле шаблона отчёта определённого ранее преподавателем и предоставляется ему на проверку по первому требованию:

1. Письменная отчетность студента выполняется в едином для всех лабораторных работ файле «*ОтчетОС3.odt*», с помощью графического текстового редактора LibreOffice Writer.
2. Отчётность должна выполняться в произвольном стиле, но содержать все требуемые пункты заданной тематики данной работы.
3. Особое внимание в тексте отчёта должно быть уделено деталям, конкретизирующим требуемые действия студента на его учебном рабочем месте. К ним относятся: детали исполнения требуемых действий, которые не изложены в основном тексте данных указаний, а также устные рекомендации и требования преподавателя, которые объявлены во время проведения учебных занятий и контроля их исполнения.

Теоретическая отчётность студента — знание теоретического материала по «Тема 5. Управление пользователями ОС» описанного в файле *Тема5_os.pdf* лекционного материала дисциплины «Операционные системы».

Общие требования к теоретической подготовке студента — знание ответов на вопросы, изложенные в источнике «Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студента», показанного файлом на рисунке 5.2 (файл *os3-self-p11.pdf*).

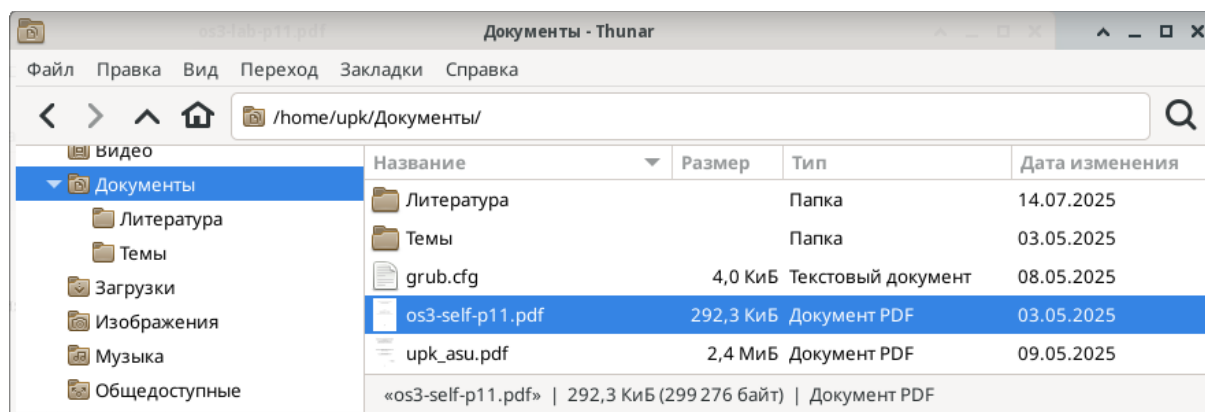


Рисунок 5.2 — Файл методических указаний по самостоятельной и индивидуальной работе студента

6 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ОС

Данный раздел содержит методические указания по лабораторной работе №6 выполняемой по учебному материалу пятой темы изучаемой дисциплины [3, раздел 6].

Примечание — В данной лабораторной работе вместо источника [3] следует использовать файл рабочей области студента: `~/Документы/Темы/Тема6_os.pdf`.

Учебная цель данного раздела — детальное изучение вопросов практического использования команд управления процессами ОС, на примере ОС Linux.

Учебный материал данного раздела изложен в следующих двух подразделах:

1. Подраздел 6.1 — «Лабораторная работа №6. Управление процессами ОС».
2. Подраздел 6.2 — методические указания по отчётности, которую студент должен предоставить преподавателю для получения положительной оценки.

6.1 Лабораторная работа №6. Управление процессами ОС

Учебная цель данной работы — практическое закрепление учебного материала по теме «Управление процессами ОС».

Метод достижения указанной цели — чтение учебного материала по файлу *Тема6_os.pdf* рабочей области студента, который показан на рисунке 6.1, и выполнение заданий данного учебного пособия.

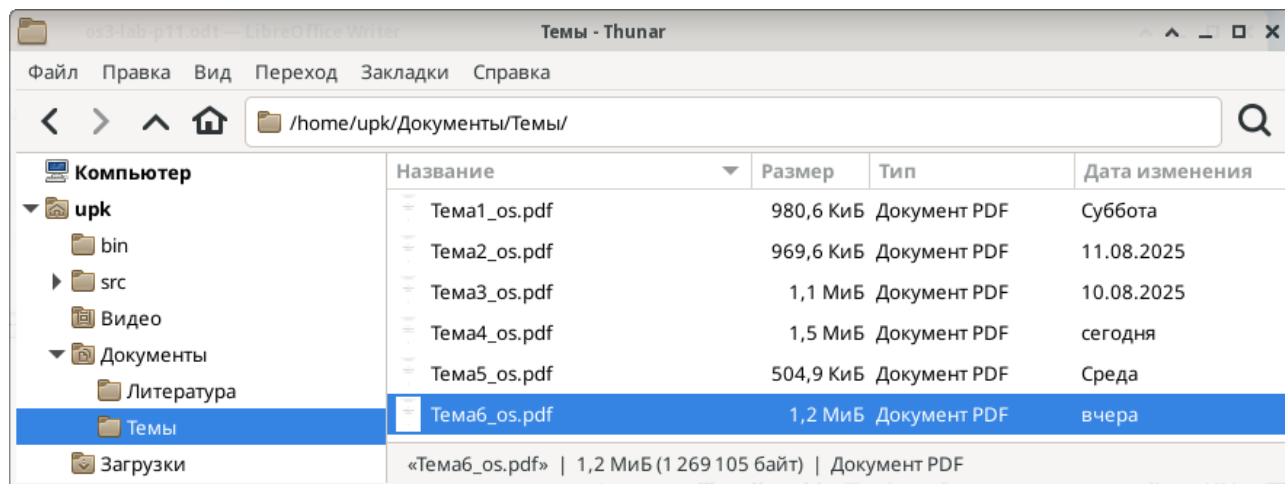


Рисунок 6.1 — Запуск на чтение учебного пособия по тематике лабораторной работы #6

Чтобы успешно выполнить данную работу, студенту следует:

1. Запустить с FlashUSB ОС УПК АСУ, подключить личный архив и переключиться в сеанс пользователя *upk*.
2. Запустить на чтение данное пособие и на редактирование личный отчет.
3. Открыть одно или несколько окон терминалов, причем хотя бы в одном окне терминала открыть *Midnight Commander* для удобства работы с файловой системой ОС.
4. Приступить к выполнению работы, последовательно пользуясь рекомендациями представленных ниже подразделов.

Замечание.

Многие команды ОС студенту еще не известны, поэтому следует:

1. Для вывода на консоль руководства по интересующей команде, следует использовать: ***man имя_команды***.
2. Для выяснения существования команды, её доступности и местоположения, следует использовать: ***command -v имя_команды***.
3. Для уточнения правил запуска конкретной команды, можно попробовать один из вариантов: ***команда --help*** или ***команда -h*** или ***команда -?***.

В процессе выполнения лабораторной работы студент заполняет личный отчет по каждому изученному вопросу!

6.1.1 Сценарий загрузки ОС

Задание 1. Повторно усвойте учебный лекционный материал подраздела 6.1 «Подсистема управления процессами» и 6.2 «Главный родительский процесс ОС», после чего практически освойте следующие вопросы:

1. Запустите ***Midnight Commander*** и убедитесь в наличии файлов: ***/bin/sh*** и ***/sbin/init***.
2. Запустите файловый менеджер ***Thunar***, перейдите в директорию ***/etc/upkasu*** и запустите на просмотр, с помощью текстового редактора ***mousepad***, сценарий ***init***, который по содержанию соответствует файлу ***init***, размещенному в корне временной файловой системы ОС, представленной файлом ***live-pl1.img*** для загрузки ОС УПК АСУ в режиме «Live».
3. Изучите и опишите содержимое этого файла.
4. Особое внимание обратите на:
 - 1) первоначальное создание устройств;
 - 2) чтение параметров, передаваемых ядру ОС с помощью ПО GRUB;
 - 3) монтирование и перенос файловых систем;
 - 4) запуск основного процесса ***init***.

В случае затруднений, обращайтесь к преподавателю за консультацией!

6.1.2 Разные подходы к управлению процессами

Задание 2. Повторно усвойте учебный лекционный материал подразделов 6.3 — 6.6.

1. Изучите назначение и работу утилит ***runlevel***, ***telinit*** и ***initctl***, а также содержимое директорий ***/etc/init*** и ***/etc/init.d***.
2. Опишите основные отличия подходов ***SysVinit*** и ***upstart***.
3. С помощью руководства ***man***, изучите ***systemd*** и ***systemctl***, а также изучите и опишите содержимое директорий ***/lib/systemd*** и ***/etc/systemd***.

6.1.3 Сигналы и средства IPC

Задание 3. Повторно усвойте учебный лекционный материал подразделов 6.7 — 6.12.

1. Изучите и освойте работу с утилитами ***kill***, ***ipcs*** и ***ipcrm***.
2. Сделайте краткое заключение по всем лабораторным работам: отметьте какие вопросы изложены недостаточно полно и требуют более глубокого изучения.

6.2 Отчетность и контроль выполнения работы

Лабораторная работа №5 «Управление процессами ОС».

Время проведения работы — 4 часа.

Основная задача лабораторной работы №6 — практическое закрепление учебного материала по теме «Управление процессами ОС»:

1. Знание и понимание процессов и вариантов загрузки ОС.
2. Знание и умение студента определять исходную схему управления процессами ОС.
3. Понимать и уметь применять команды использования сигналов при управлении приложениями ОС.
4. Уметь правильно выполнять команды завершения работы ОС.

Письменная отчётность студента выполняется в отдельном файле шаблона отчёта определённого ранее преподавателем и предоставляется ему на проверку по первому требованию:

1. Письменная отчетность студента выполняется в едином для всех лабораторных работ файле «*ОтчетОС3.odt*», с помощью графического текстового редактора LibreOffice Writer.
2. Отчётность должна выполняться в произвольном стиле, но содержать все требуемые пункты заданной тематики данной работы.
3. Особое внимание в тексте отчёта должно быть уделено деталям, конкретизирующим требуемые действия студента на его учебном рабочем месте. К ним относятся: детали исполнения требуемых действий, которые не изложены в основном тексте данных указаний, а также устные рекомендации и требования преподавателя, которые объявлены во время проведения учебных занятий и контроля их исполнения.

Теоретическая отчётность студента — знание теоретического материала по «Тема 6. Управление процессами ОС» описанного в файле *Тема6_os.pdf* лекционного материала дисциплины «Операционные системы».

Общие требования к теоретической подготовке студента — знание ответов на вопросы, изложенные в источнике «Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студента», показанного файлом на рисунке 6.2 (файл *os3-self-p11.pdf*).

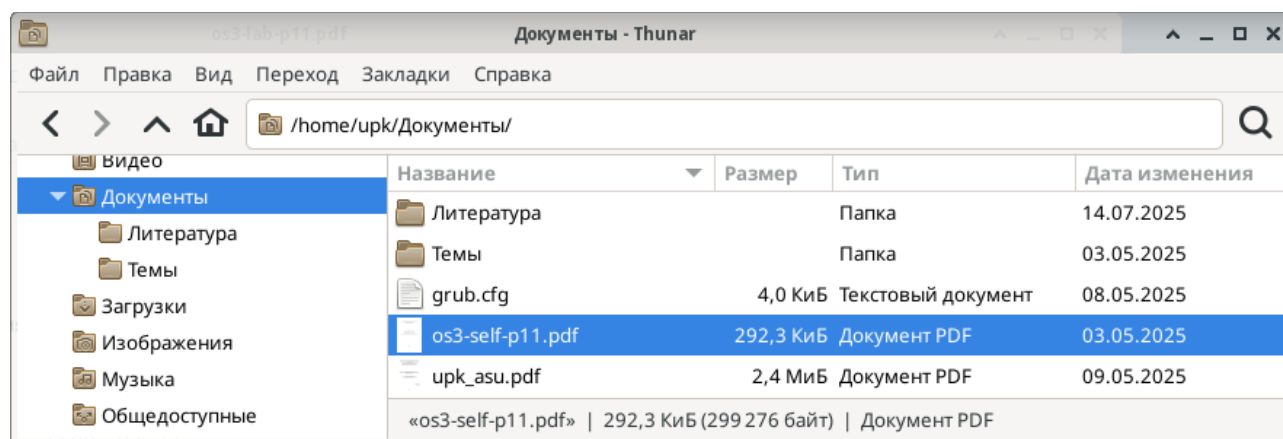


Рисунок 5.2 — Файл методических указаний по самостоятельной и индивидуальной работе студента

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Резник, В. Г. Операционные системы: Методические указания по использованию дистрибутива ОС УПК АСУ на базе AltLinux [Электронный ресурс] / В. Г. Резник. — Томск: ТУСУР, 2025. — 47 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/11279> (дата обращения: 02.02.2026).
- 2 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" / Резник В. Г. - 2016. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6238> (дата обращения: 17.12.2025).
- 3 Резник, В.Г. Операционные системы: Учебное пособие для студентов направления 09.03.01, «Информатика и вычислительная техника» / Резник В. Г. - 2016. 183 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6261> (дата обращения: 17.12.2025).