

Инструкция по установке и эксплуатации
(пользовательская инструкция)
для программы МРС2 - 9.2

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение.....	6
1.1.	Терминология	7
1.2.	О программе.....	9
1.3.	Конфигурация оборудования	11
1.4.	Функции ввода-вывода	12
1.4.1.	Интерфейс логики централизации	12
1.4.2.	Обработка интерфейса объектов контроллера ввода.....	12
2.	Процедура инсталляции ПО.....	13
2.1.	Общая часть	13
2.2.	Подготовка к настройке.....	14
2.3.	Установка операционной системы на компьютер А	14
2.4.	Установка операционной системы на компьютер В с флешки.....	26
2.5.	Установка операционной системы на компьютер С.....	39
3.	Подготовка загрузочной флешки для компьютера Б	44
4.	Установка и настройка прикладного ПО.....	44
4.1.	Установка пакета gasr_aN на компьютер А	45
4.2.	Установка пакета gasr_bN на компьютер Б.....	46
4.3.	Установка пакета gasr_cN на компьютер С.....	46
5.	Установка прикладного пакета логики взаимозависимостей станции	47
6.	Установка приложения централизации на MPU.....	48
6.1.	Установка одной системы MPC2.....	48
6.2.	Установка обеих систем MPC2.....	49

6.3.	Деинсталляция	50
6.4.	Вопросы ДНСР	51
6.5.	Одобрение приложения централизации.....	52
6.6.	Удаление приложения централизации	54
7.	Техническое обслуживание.....	55
7.1.	Общие положения	55
7.2.	Диагностика	55
8.	Внеплановое техническое обслуживание.....	55
8.1.	Обновление программного обеспечения	55
8.2.	Замена оборудования	56
9.	Ограничения конфигурации МПЦ	56
9.1.	Безопасность	56
9.2.	Общие положения	56
9.3.	Подключение Системы управления движением (ДЦ).....	56
9.4.	Связь с централизацией и одноранговыми РБЦ	57
9.5.	Подключение к терминалу обслуживания.....	57
9.6.	Ограничения концепции передачи	57
9.7.	Ограничения логической централизации объектов.....	57
9.8.	Буферы связи объектных контроллеров, подключенных к напольным объектам.....	58
10.	Проектирование архитектуры	58
10.1.	Общие сведения.....	58
10.2.	Конструкция.....	59
10.2.1.	Обзор	59
10.3.	Интерфейсы ответственных подключаемых модулей.....	60
10.4.	Интерфейсы неответственных подключаемых модулей.....	61

11. Элементы архитектур.....	62
11.1. БПА 2	62
11.1.1. Функция	62
11.1.2. Интерфейсы	63
11.1.3. Уровень полноты безопасности	64
11.2. БПБ2.....	64
11.2.1. Функция	64
11.2.2. Интерфейсы	64
11.2.3. Уровень полноты безопасности	64
11.3. VSP2.....	64
11.3.1. Функции.....	64
11.3.2. Интерфейсы	66
11.3.3. Уровень полноты безопасности	66
11.4. MPU.....	66
11.4.1. Функция	66
11.4.2. Интерфейсы	66
11.4.3. Уровень полноты безопасности	66
11.5. Логика блокировки.....	67
11.5.1. Функция	67
11.5.2. Интерфейсы	67
11.5.3. Уровень полноты безопасности	67
11.6. Данные участка эксплуатации ж. д.....	67
11.6.1. Функция	67
11.6.2. Интерфейсы	67
11.6.3. Уровень полноты безопасности	67

12.	Управление архитектурой.....	68
12.1.	Управление памятью.....	68
12.2.	Планирование	68
12.3.	Инициализация при запуске.....	69
13.	Рабочие характеристики архитектуры.....	69
13.1.	Функции планирования	69
13.2.	Пропускная способность	69
14.	Надежность архитектуры.....	72
15.	Удобство сопровождения архитектуры.....	73
15.1.	Диагностика	73
15.2.	Сообщения о неисправностях	73
16.	Конфигурирование и повторное использование	73

1. Введение

В этом руководстве по установке описывается процесс установки и эксплуатации приложения централизации. Предполагаемые читатели этого документа – установщики/тестирующие системы.

Руководство организовано в виде нескольких этапов установки, описанных в отдельных главах. Эти шаги выполняются в соответствии с последовательностью, приведенной в этом руководстве. Пожалуйста, внимательно изучите весь документ перед использованием информации, представленной в нем, для выполнения любых действий в рамках системы.

Гарантия будет аннулирована в случае, если персонал, кроме специально обученного и квалифицированного персонала, будет распаковывать, обращаться, устанавливать, монтировать, настраивать или вводить в эксплуатацию систему или системные модули.

Центральная система централизации включает в себя:

- Ethernet-коммутатор для внутренней связи
- два безопасных процессорных устройства (компьютеры А и В) для безопасной обработки данных, с LAN-контроллерами для внутренней связи
- сервисное процессорное устройство (компьютер С) для выполнения обработки, не влияющей на безопасность системы, с LAN-контроллерами для внешней /внутренней связи

Центральная система централизации подключается к центру управления и системе передачи через LAN-контроллеры.

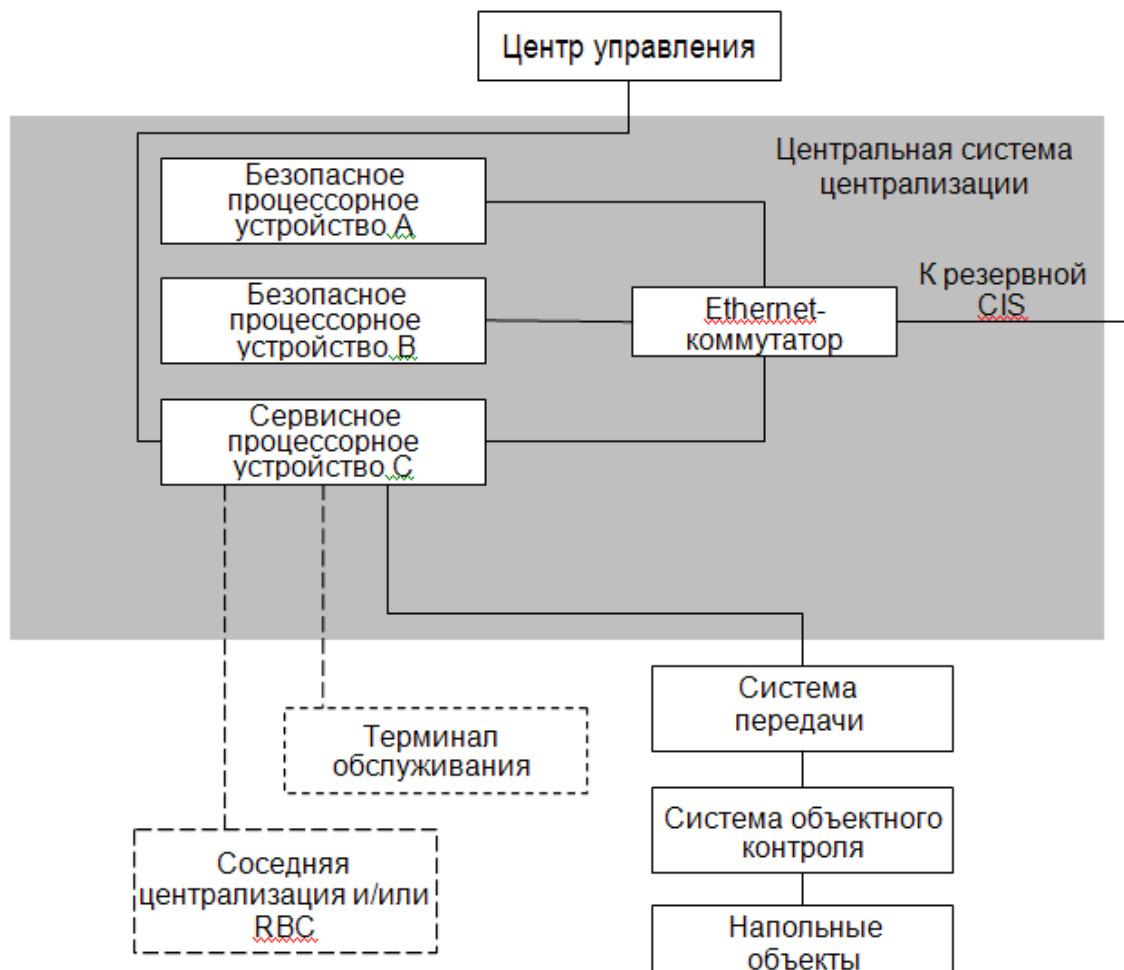


Рис. 1 Общая система централизации, центральная система централизации расположена в затененной области

1.1 Терминология

МПЦ-ЭЛ- Микропроцессорная централизация, типовое изделие

МПЦ - Центральная система централизации

OCLOOP - Преобразователь петли Ethernet

МРС2 - Процессорный блок централизации, типовое изделие

LAN - Локальная вычислительная сеть (ЛВС)

РБЦ - Радио блок-центр

ОК – Объектный контроллер

ДЦ - Система управлением движением. Диспетчерская централизация

TABS - Точка доступа к службам транспортного уровня

MPU - Критически важная виртуальная платформа

ILS - Приложение по централизации

LED - Светодиод

NV - Постоянный

Система ОК- Система объектных контроллеров

ЧП - Частное приложение

ПИ - Приемочное испытание на площадке

КВП - Компьютер виртуальной платформы

DNS - Система доменных имен

DHCP - Протокол динамической настройки хостов

ИКС - Интерфейс командной строки

FAT - Заводское приемочное испытание

БПО - Универсальное приложение

GP - Типовой продукт

ППЦ - Процесс проектирования централизации

RACP - платформа центрального процессора МПЦ, использующая процессор Эльбрус

Приложение централизации - GP, БПО и ЧП вместе образуют приложение централизации

Файл настроек приложения централизации - файл, получаемый в процессе построения ILS

Программный пакет - Набор файлов, которые могут быть установлены на целевой объект

Программный архив - Набор пакетов

Резервирование - Техника разработки, при которой используется дополнительное резервное оборудование одного типа

1.2 О программе

При развертывании, приложение централизации исполняется в двух экземплярах

- Один экземпляр в режиме онлайн
- Один экземпляр в режиме резервирования.

Эти экземпляры исполняются в рамках резервированной архитектуры аппаратных средств.

Во время исполнения система автоматически решает, какая из двух систем переходит в режим онлайн, а какая – в режим резервирования.

Приложение централизации устанавливается на обеих системах, поэтому Вам потребуется повторить инструкции по установке и обновлению, содержащиеся в этом документе, для системы 1 и системы 2.

Приложение централизации поддерживает три различные целевые системы

- MPU
- RACP
- Одиночный ПК (SinLibraryEditorPC)

Где целевые объекты MPU и RACP используются в рамках коммерческой эксплуатации, а одиночный ПК является целевым объектом для функциональных тестов.

Целевой одиночный ПК работает только в нерезервированной конфигурации.

Обслуживание любого программного модуля возможно, как в интерактивном режиме, так и в режиме ожидания, при этом каждый программный модуль определяет, какая информация передается резервную систему.

Перекрёстное сравнение осуществляется в течение заданного периода времени. По истечении временного периода система приостанавливает работу. Обнаружение ошибок происходит настолько возможно быстро. Временной интервал перекрестного сравнения задается в параметрах конфигурации.

Перекрестное сравнение гарантируется для следующей информации:

- источник
- получатель
- последовательность
- время

Ошибки процесса перекрестного сравнения переводят систему в аварийную остановку.

Информация, использованная для перекрестного сравнения, уничтожается по завершении перекрестного сравнения, из-за необходимости предотвращения повтора перекрестного сравнения одной и той же информации.

Системе присваивается уникальное наименование. Наименование определено в файле данных приложения.

Необходимо гарантировать обмен информацией между корректными сетевыми узлами. Правильность адреса обеспечена на этапе проектирования системы, так же обеспечивается выдача аварийного сигнала.

Система не включается в работу без наличия надлежащих программных файлов, поэтому проверка степени защиты загруженных ПО-модулей проводится до момента начала обычной работы системы. Поставляемые артефакты продукта FVSP2, а именно: исполнимые модули и библиотеки, в случае их установки на целевой платформе, четко отделены от файлов данных приложения.

1.3 Конфигурация оборудования

Конфигурация оборудования зависит от требований доступности, т.е. от необходимости использования дублированной системы. Конфигурация резервирования (онлайн-резервная) является типичной.

Имеется возможность выбора двух конфигураций аппаратного обеспечения:

- Конфигурация МПЦ для стандартных условий подходит для эксплуатации в менее требовательной офисной среде при температуре находится от +5°C до +35°C
- Конфигурация МПЦ для экстремальных условий подходит для эксплуатации в сложных условиях окружающей среды, при температуре от -20°C до +70°C

При необходимости (например, для соблюдения требований противопожарной защиты) центральные и резервные устройства системы с конфигурацией резервирования размещаются в отдельных комнатах. В зависимости от схемы расположения определяется длина кабелей для соединения центральных и резервных устройств системы.

Для внешних соединений предусмотрены порты Ethernet с разъемами RJ-45.

На схемах расположения и в спецификациях указываются следующие элементы конфигурации оборудования:

- размещение шкафа
- положение стойки в шкафу
- внутренние соединения (между компьютерами А, В и С и Ethernet-коммутатором в каждой стойке), как показано на Рисунке 1
- онлайн-резервные соединения (между компьютерами А, В и С и Ethernet-коммутатором в одной стойке с соответствующим резервным устройством в другой стойке), как показано на Рисунке 1
- кабели для вышеуказанных соединений

- внешние соединения (к центру управления, терминалу обслуживания, соседней централизации/РБЦ и системе передачи).

1.4 Функции ввода-вывода

1.4.1 Интерфейс логики централизации

FVSP2 посредством переменных системы контроля, если это предусмотрено данными файла приложения, информирует логику централизации об изменениях системного режима. В качестве таковых переменных должны быть заданы следующие значения:

- 1) набор инструкций к запуску
- 2) набор инструкций на случай переключения до завершения процесса обновления из режима ожидания в интерактивный режим
- 3) набор инструкций на случай переключения из режима ожидания по завершении процесса обновления в интерактивный режим

1.4.2 Обработка интерфейса объектов контроллера ввода

Данная функция обеспечивает интерфейс с объектным контроллером типа OCS950.

Для считывания статуса объектного контроллера, подключенного к напольным объектам, проводится упорядоченный опрос объектов контроллера в рамках каждого цикла. Интерфейс обеспечивает обработку, как уровня защиты, так и прикладных подсистем (распаковка и распределение информации)

Необходимо предусмотреть возможность получения информации о статусе объектных контроллеров, подключенных к напольным объектам, через входной интерфейс FVSP2 или VSP2.

При обнаружении FVSP2 сообщения некоторой длины (ML) или некоторого типа сообщения (CO), система должна сбросить остаток сообщения о статусе объектного контроллера, подключенного к напольным объектам, превышающее нормативную длину сообщения.

2. Процедура инсталляции ПО

2.1 Общая часть

Приложение централизации состоит из ряда файлов, которые переносятся на целевой объект для обеспечения функционирования системы централизации. Файлы приложения централизации собраны в пакеты, которые содержатся в архивах.

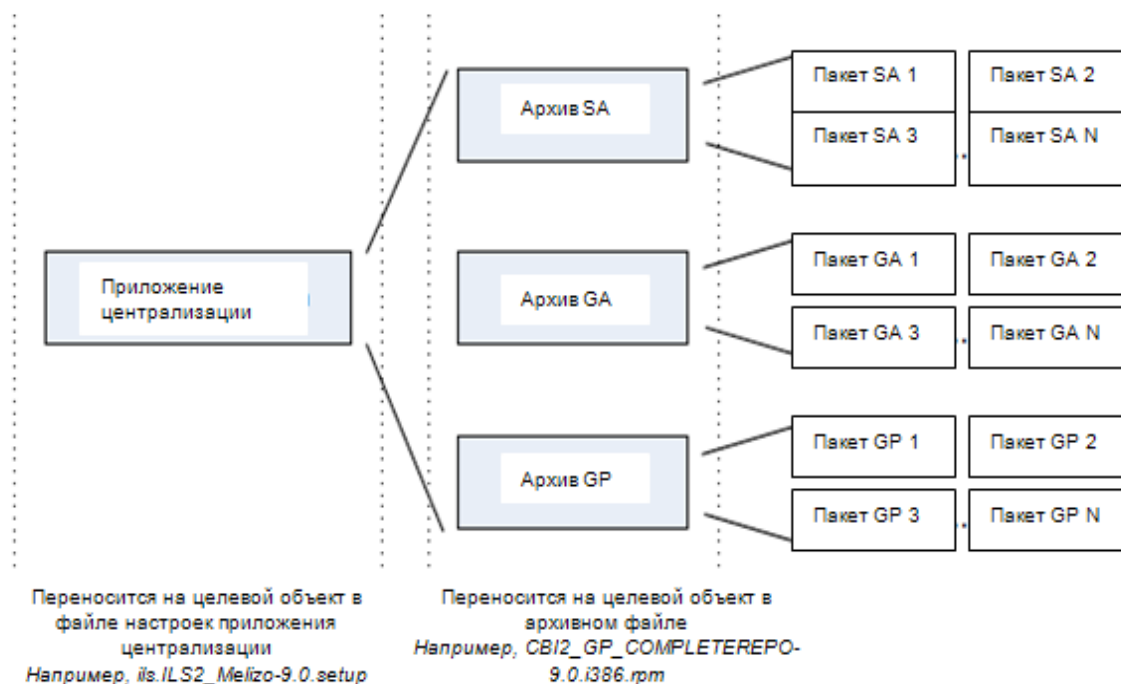


Рис. 2 Структура приложения централизации

Установка на целевой объект осуществляется через архивы с разбиением на самые малые элементы. Установка отдельных пакетов или файлов не поддерживается.

Пакеты чаще всего соответствуют определенной функции приложения централизации. Например, один пакет содержит все файлы программ и данных, необходимые для связи с OCS, а другой пакет содержит файлы, описывающие расположение напольных объектов.

В качестве компьютеров А и компьютеров С используются одни и те же аппаратные решения, а именно, промышленный компьютер Моха DA-820.

Компьютеры А и С отличаются исключительно установленным ПО, и в остальном взаимозаменяемы.

2.2 Подготовка к настройке

Для настройки и установки базового программного обеспечения необходимо следующее оборудование и материалы:

- Инсталляционные диски операционных систем: образы находятся в каталоге `//depot/napr/gen/Platform_RACP/Platform_RACP-1.0CUR/Platform_RACP/distribution/iso/`, в подкаталогах А, В и С.
- Инсталляционный диск собственно продукта Platform_RACP – образ его находится в каталоге `iso (racp_setup.iso)`. Вместо последнего компакт- диска можно использовать USB-диск с файловой системой FAT32 и скопированным содержимым каталога `//depot/napr/gen/Platform_RACP/Platform_RACP-1.0CUR/Platform_RACP/distribution/bin`.
- Данную пользовательскую инструкцию в распечатанном виде.
- Внешний привод компакт-дисков с подключением по USB.
- Если компьютер В (с процессором Эльбрус) не оснащён встроенным приводом компакт-дисков, то понадобится привод компакт-дисков с подключением по интерфейсу Serial ATA. К сожалению, компьютер В не поддерживает загрузку и установку операционной системы с внешнего привода компакт-дисков, подключенного по USB. (В данном документе описана методика установки операционной системы с флешки)
- Монитор с интерфейсом DVI и ВБПО, с соответствующими интерфейсными кабелями.
- Клавиатура с интерфейсом USB.
- Мышь с интерфейсом USB.

2.3 Установка операционной системы на компьютер А

Установка операционной системы на компьютер А выполняется в следующей последовательности:

- Подключите к компьютеру А внешний привод компакт-дисков через интерфейс USB, а также монитор (в разъём помечанный как ВБПО-1) и клавиатуру с интерфейсом USB.
- Установите в привод компакт-диск с образом FreeBSD-10.3-RELEASE- i386-dvd1.iso
- Включите или перезагрузите питание компьютер А, после включения питания многократными нажатиями клавиши Del войдите в BIOS.
- Настройте компьютер на приоритетную загрузку с внешнего компакт- диска. Сохраните изменения и дайте компьютеру загрузиться.
- Загрузка с компакт-диска может занять до 5 минут времени, в процессе будет продемонстрирован логотип операционной системы FreeBSD в 1 ASCII-графике.
- После окончания загрузки появится следующее диалоговое окно (вся инсталляция идёт в текстовом режиме, окна отображаются ASCII- графикой):

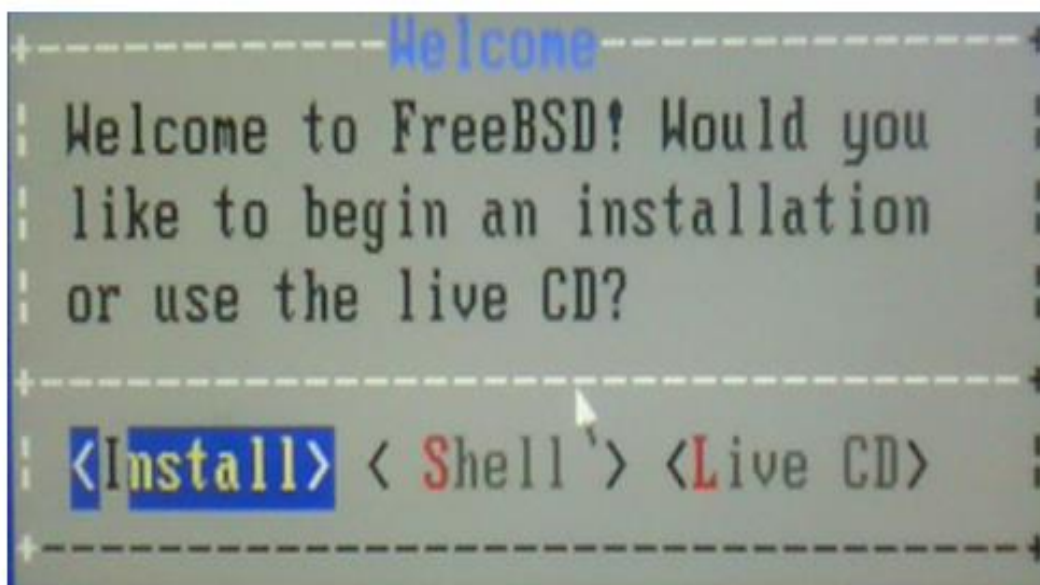


Рис 3. Начальное диалоговое окно

- Выберите с помощью стрелок на клавиатуре <Install> и нажмите Enter. В появившемся окне:

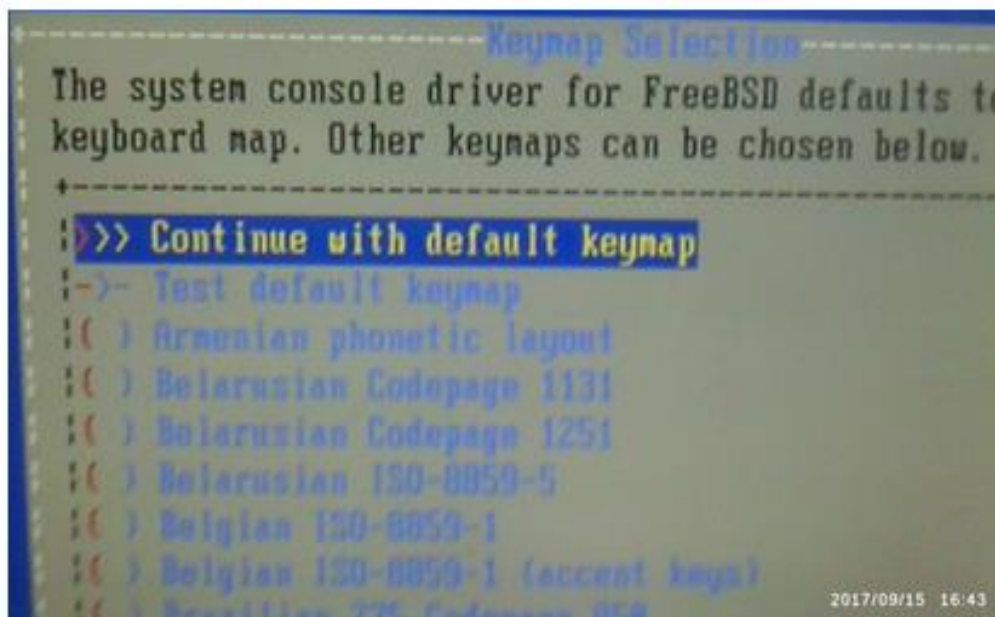


Рис.4 Выбор опции

выберите опцию <Continue with default keymap> и нажмите Enter.

- В следующем окне введите название машины (fspa) и нажмите Enter. На самом деле всё равно, какое название вы введёте, мы его потом всё равно поменяем при установке прикладного ПО:

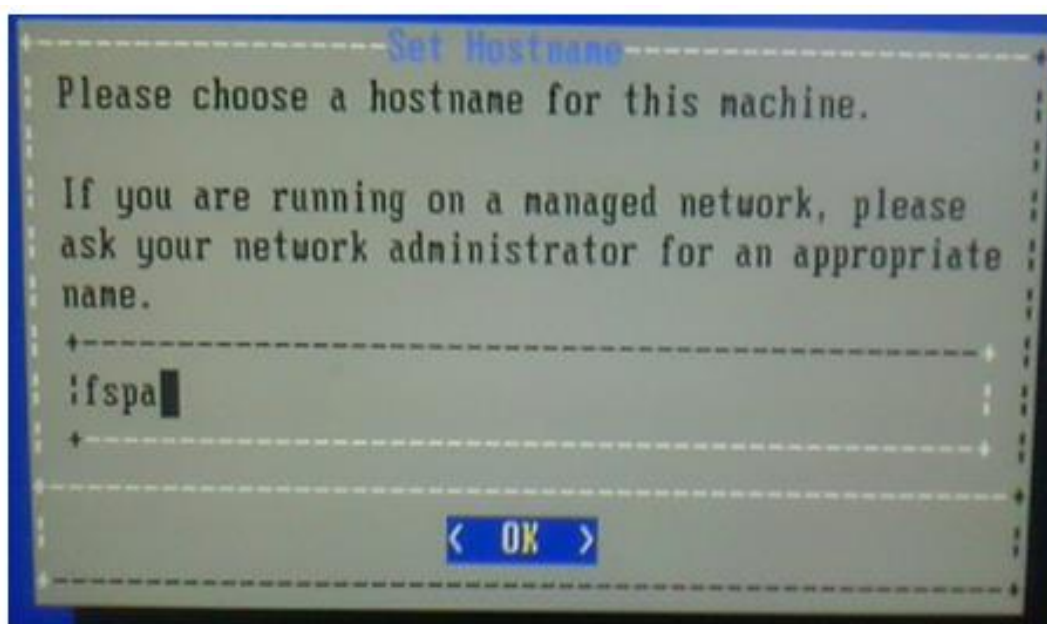


Рис.5 Ввод названия

- В следующем окне, окне выбора устанавливаемого ПО, снимите все крестики (Пробел, стрелки вверх и вниз) и нажмите Enter.

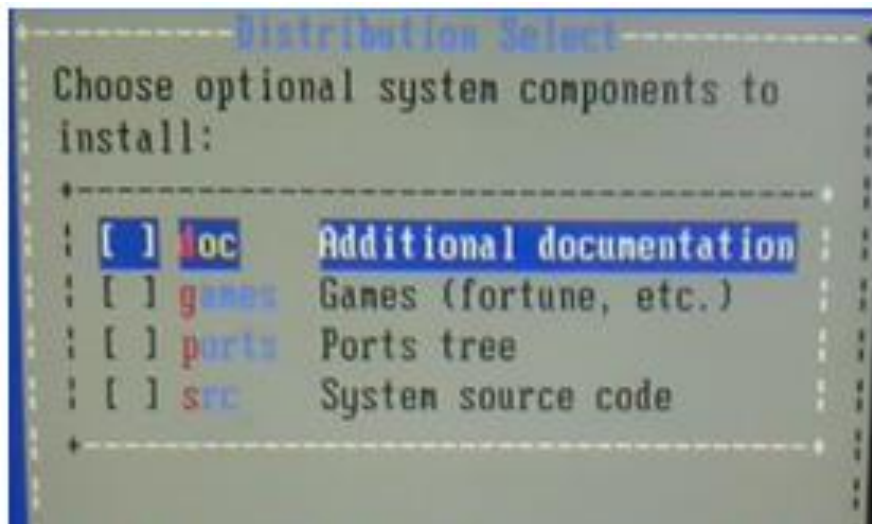


Рис.6 Выбор ПО

- В следующем диалоге, при выборе способа разметки диска выберите первую опцию, Auto (UFS) Guided Disk Setup:

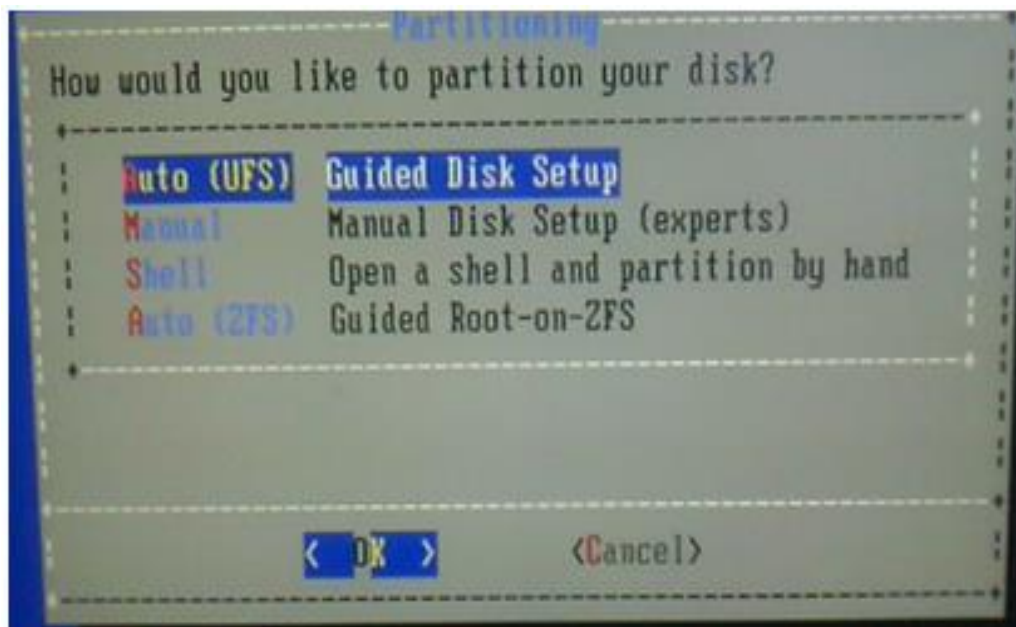


Рис. 7 Выбор способа разметки диска

- Инсталлятор автоматически определит единственный установленный диск, и предложит использовать его целиком или разбить на подразделы для других операционных систем.

Выберите использование диска целиком (Entire disk) и нажмите Enter



Рис.8 Выбор использования диска

- Подтвердите свою готовность затереть всю имеющуюся информацию на диске (Yes):

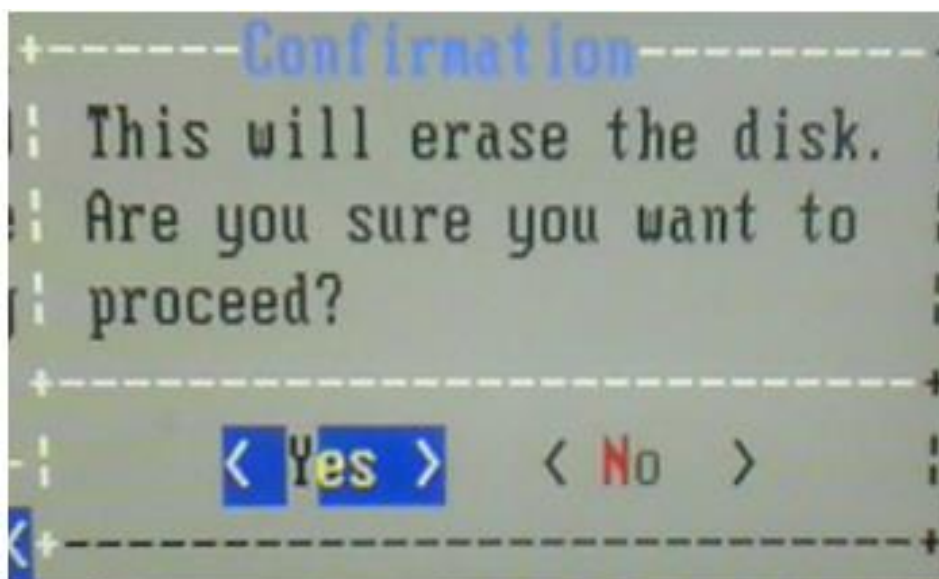


Рис. 9 Подтверждение готовности

- Выберите схему разбиения по умолчанию (GPT):

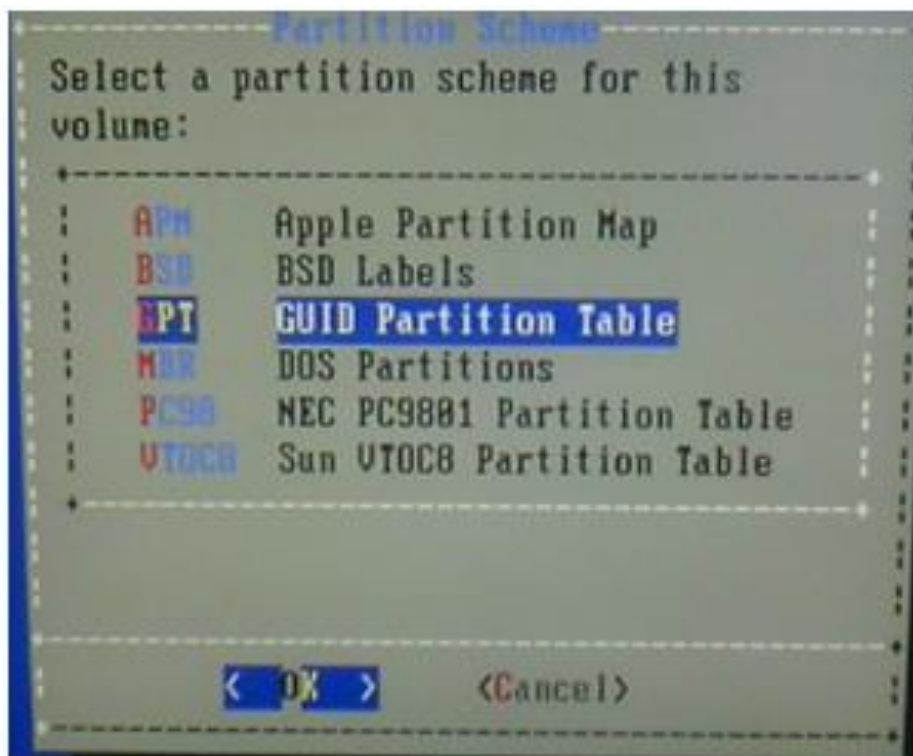


Рис 10 Выбор схемы разбиения

- В появившемся окне с разметкой дисков, подобранной инсталлятором автоматически, удалите раздел swarp (ada0з3) и раздел / (ada0р2), используйте для этого клавиши на клавиатуре и кнопку D.

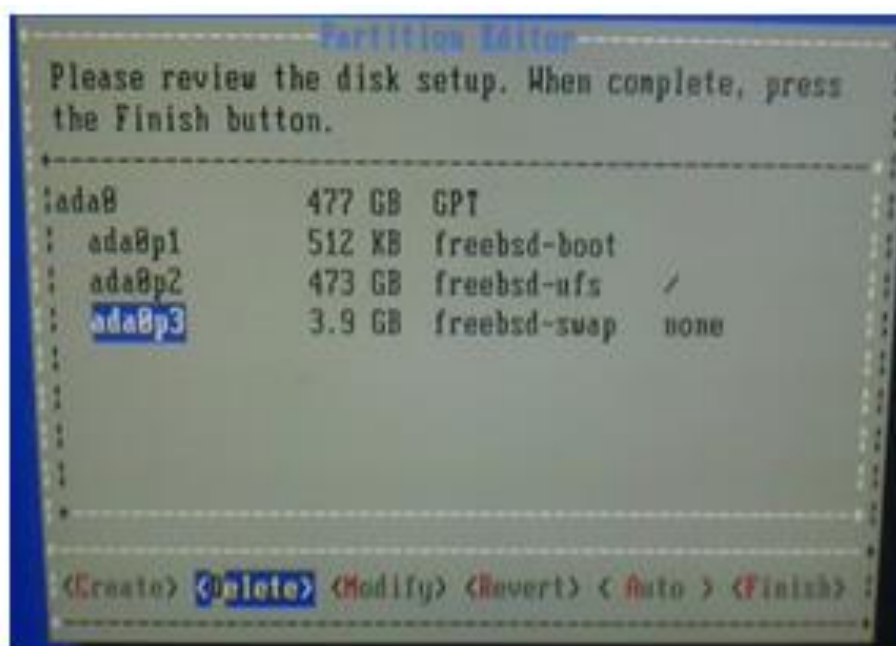


Рис 11. Удаление раздела

- Добавьте заново раздел ada0s2, типа freebsd-ufs, монтируемого на каталог '/' - но уже размером в весь диск.

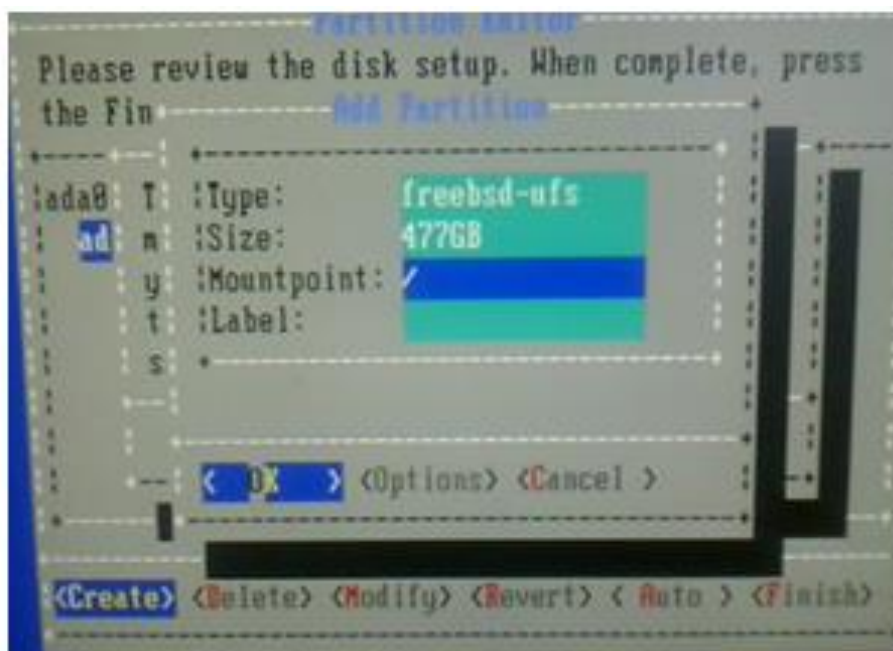


Рис. 12 Монтирование диска

- У вас должно получиться что-то аналогичное следующему рисунку:

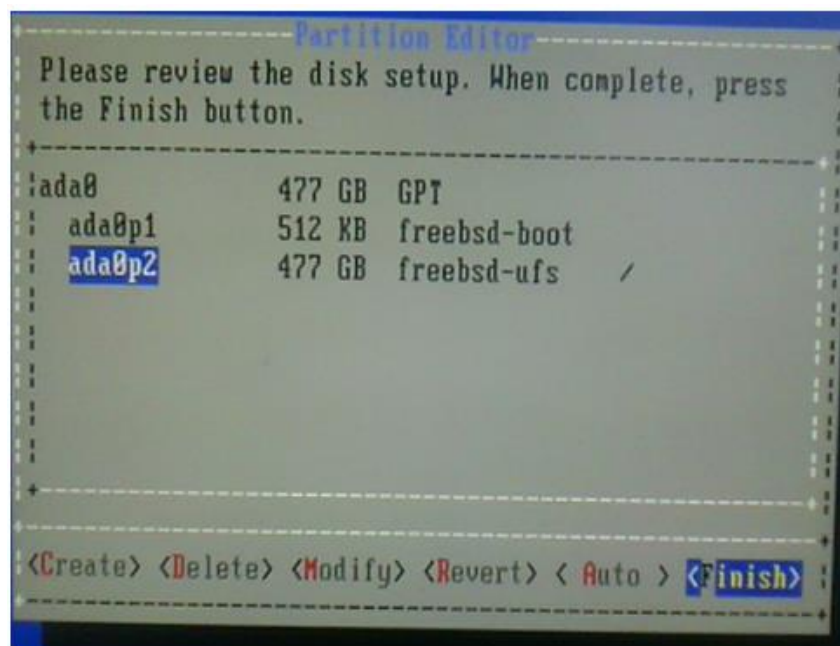


Рис. 13 Итоговое окно

- Выберите кнопку Finish и нажмите Enter. В появившемся предупреждении выбрать вариант <Commit>:

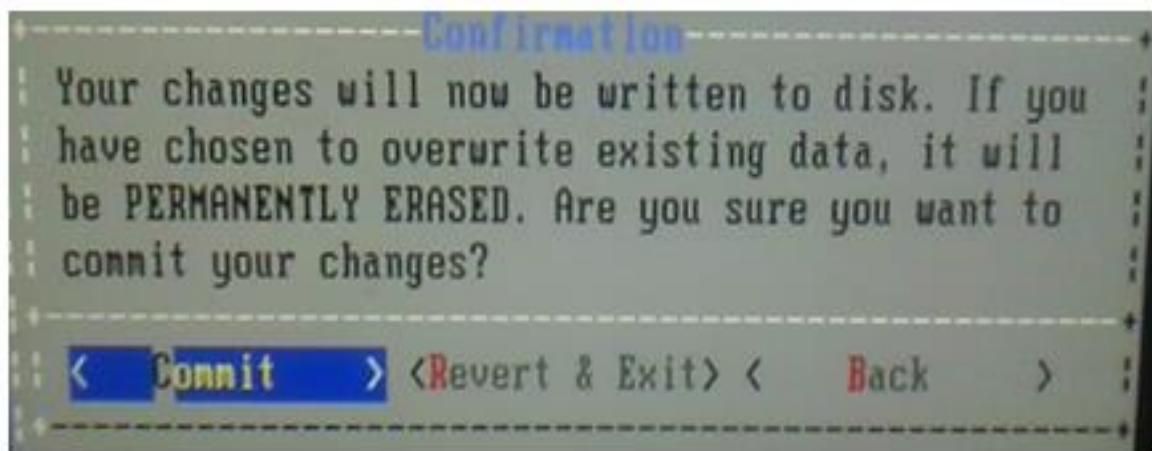


Рис.14 Выбор варианта

- Дождитесь окончания процесса инсталляции операционной системы, любуясь сверхинформативным диалогом с прогрессом:

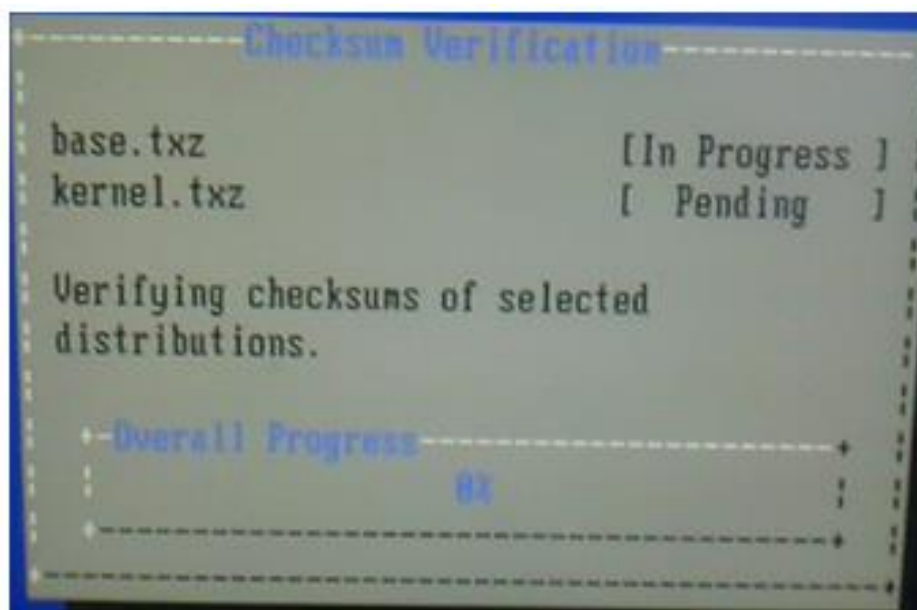


Рис. 15 Окно с прогрессом

- По окончании процесса инсталляции, вам будет предложено установить пароль администратора (root) системы. Рекомендуется установить пароль 'ebilock'. Просто наберите пароль, нажмите Enter, наберите пароль ещё раз и снова нажмите Enter. Если вы ухитрились опечататься, инсталлятор переспросит пароль ещё раз. Если вы решили

проявить креативность и установить нестандартный пароль, запишите его где-нибудь — он вам ещё понадобится.



Рис. 16 Окно ввода нового пароля

- На следующем шаге инсталлятор предложит настроить локальную сеть. Выберите вариант <Cancel> и нажмите Enter — сеть будем настраивать при установке прикладного ПО.

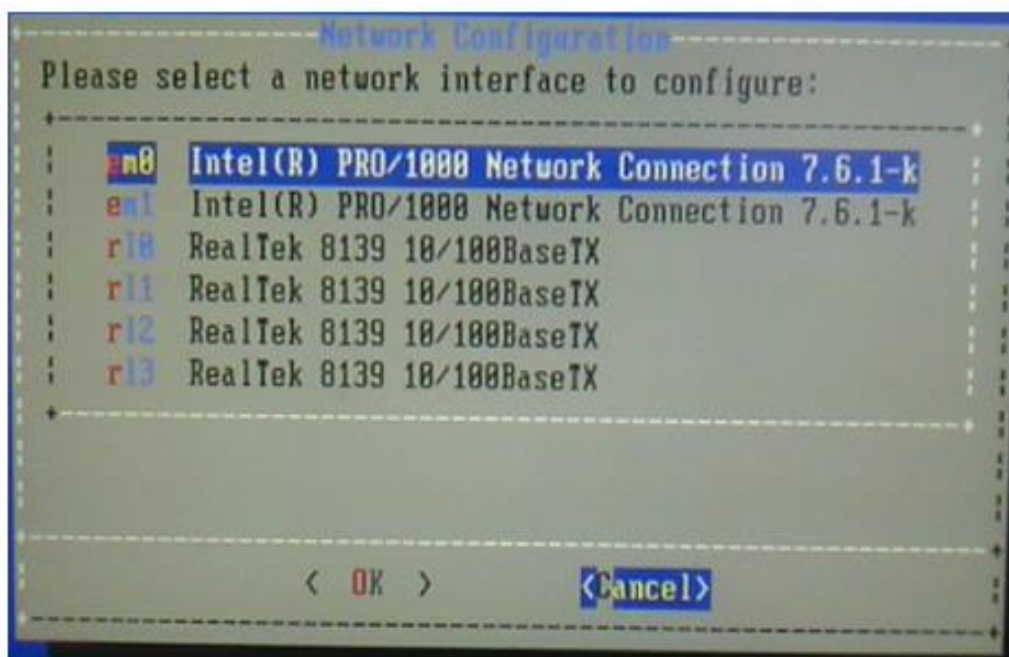


Рис. 17 Окно настройки локальной сети

- Инсталлятор интересуется, установлены ли аппаратные часы машины по универсальному времени, или используют локальную временную зону. Выберите вариант <Yes> - часы настроены на универсальное время.

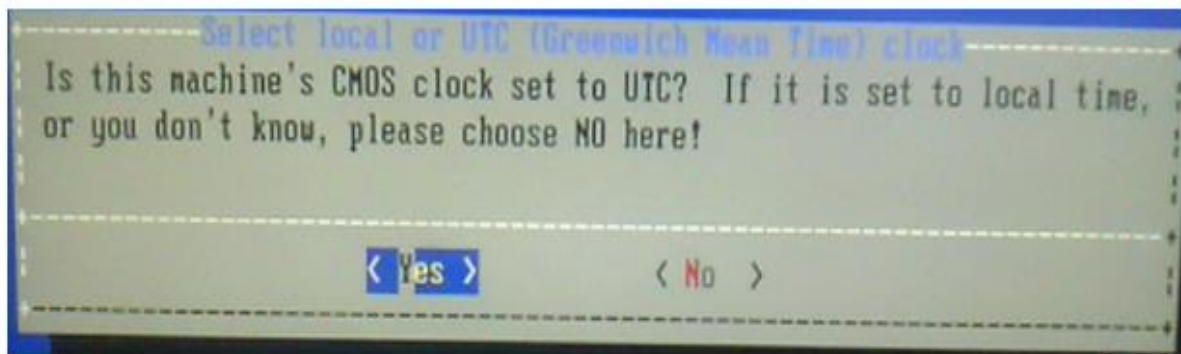


Рис. 18 Настройка часов

- Выберите временную зону, Europe/Russian Federation/Moscow+00:

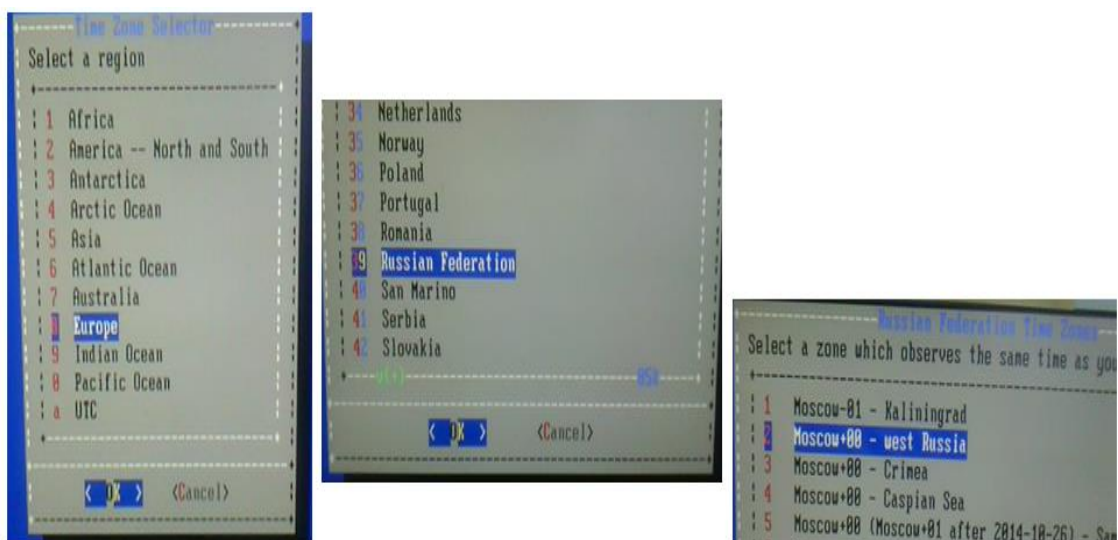


Рис. 19 Выбор времени

- Согласитесь с тем, что название временной зоны 'MSK' выглядит правильным:

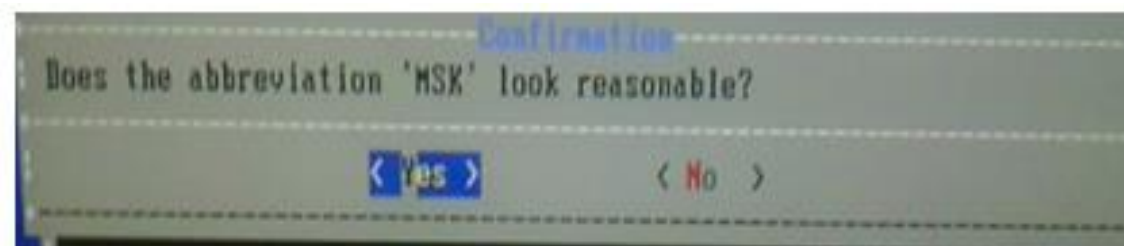


Рис. 20 Подтверждение выбора времени

- Выберите службы, которые будут запущены по умолчанию в операционной системе (sshd и dumpdev, остальные не надо):

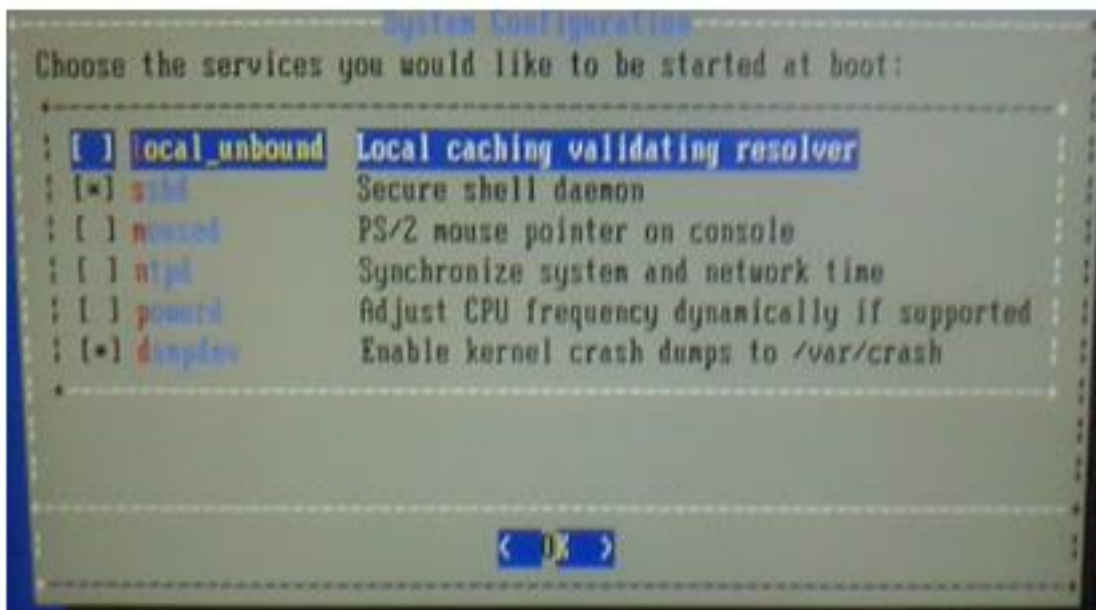


Рис. 21 Выбор запускаемых служб

- Инсталлятор предложит добавить обычных пользователей операционной системы, следует отказаться — выбрать <No> и нажать Enter:

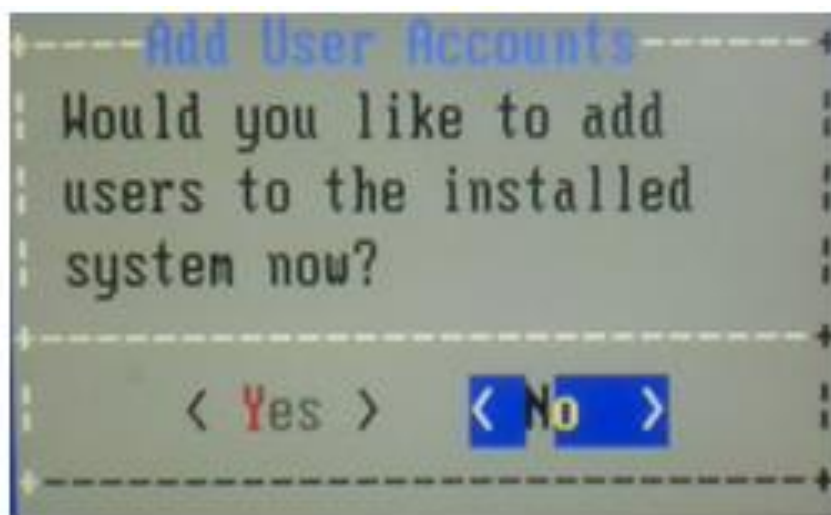


Рис. 22 Отказ от добавления пользователей

- Инсталляция практически завершена. Выберите опцию «Exit. Apply configuration and exit install» и нажмите Enter:

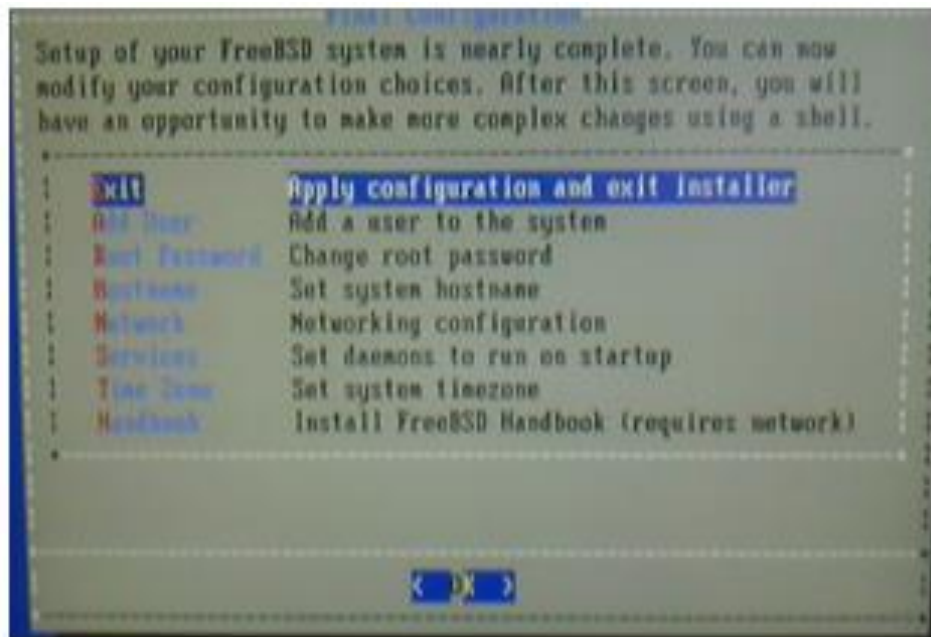


Рис. 23 Подтверждение конфигурации

- Инсталлятор предлагает выполнить ручную настройку операционной системы с командной строки. Выбираем <No> и нажимаем Enter

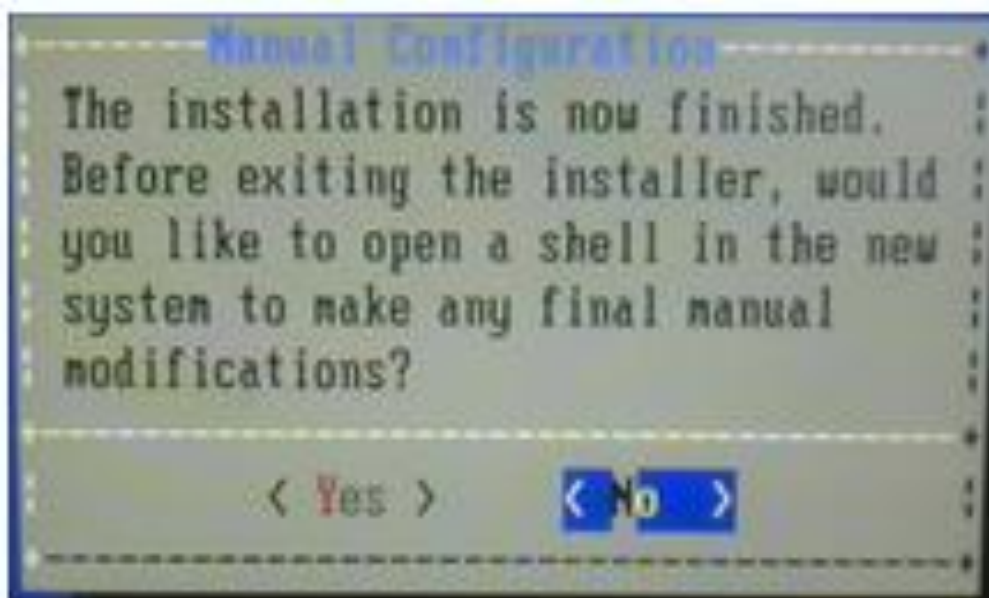


Рис. 24 Отказ от ручной настройки ОС

- Инсталляция завершена. Инсталлятор предлагает перезагрузиться — соглашаемся, выбираем <Reboot> и нажимаем Enter



Рис. 25 Финальная перезагрузка

- Компьютер А перезагружается. Входим в BIOS нажатием кнопки Del при загрузке, настраиваем загрузку только с жёсткого диска, отключаем (физически) USB-привод компакт-дисков (не забудьте достать инсталляционный диск).
- Инсталляция операционной системы закончена, компьютер А готов для установки прикладного ПО.

2.4 Установка операционной системы на компьютер В с флешки

Компьютер В построен на аппаратной платформе, использующей процессор Эльбрус 4С. В зависимости от конфигурации, при первичной загрузке в качестве консоли может использоваться как видеовыход с интерфейсом DVI и клавиатура, подключенная по USB, так и последовательный порт RS232. Компьютер В в составе платформы RACP по умолчанию сконфигурирован на использование видеовыхода и USB в качестве консоли.

Для установки операционной системы с флешки необходимо:

- Сначала подготовить инсталляционную флешку (как подготовить флешку описано в разделе 3) и вставить ее свободный USB порт до начала загрузки. В этом случае при нажатии на клавишу 'd' мы увидим список доступных для загрузки устройств:

```
BOOT SETUP
Press command letter, or press 'h' to get help
:d
CPU#00: Drive [4]: SATA - PCI BUS[1]:DEV[3]:FUNC[0], MCST SATA Port [0] - KINGSTON SMS200S312B
CPU#00: Partition [0]: Linux EXT3:
          U:a81f63ef-2369-46b7-8e37-d2e6af9e9698 L:""
CPU#00: Partition [1]: Unknown file system type
CPU#00: Drive [8]: USB Mass Storage Port2
CPU#00: Partition [0]: Linux EXT3:
          U:30d945e2-d834-4fda-8d8d-d6e8821d5899 L:""

BOOT SETUP
Press command letter, or press 'h' to get help
:_
```

Рис. 26 Список доступных устройств

- Для того, чтобы компьютер В загрузился с флешки, необходимо модифицировать параметры загрузки. Нажмите кнопку 'c' (латиница) для 5 модификации текущей конфигурации.
- BIOS предложит ввести номер диск, с которого будем за-гружаться. На запрос Enter drive number : вводим: 8
- BIOS предложит ввести номер раздела, с которого будем за-гружаться. На запрос Enter partition number : вводим: 0
- На запрос Enter command string : вводим: console=tty0 con-soleblank=0 hardreset
- На запрос Enter filename : вводим: /vmlinuz.0
- На запрос Enter initrd file name : вводим: /initrd.img
- На запрос Enter autoboot value : вводим: 3

```
Current Settings:
drive_number:      '8'
drive_label:       ''
partition_number:  '0'
file system id:    '30d945e2-d834-4fda-8d8d-d6e8821d5899'
command_string:   'console=tty0 consoleblank=0 hardreset'
filename:          '/vmlinuz.0'
initrdfilename:   '/initrd.img'
autoboot in:      '3'
CPU#00: Search drive and partition by label or uuid succeed

BOOT SETUP
Press command letter, or press 'h' to get help
:_
```

Рис. 27 Модификация параметров загрузки

- Далее нажимаем клавишу 's', система начнет загрузку.
- Нажмите кнопку 'b' и в ответ на приглашение boot# - кнопку Enter.
- Дождитесь появления приглашения инсталлятора операци-онной системы (2-3 минуты на загрузку). В появившемся приглашении выберите «Установка по умолчанию» (стрелки вниз и вверх и пробел на клавиатуре) и кнопку «Выбрать»

(стрелки влево-вправо на клавиатуре или кнопка Tab) после чего нажмите кнопку Enter. (Если в этом окне система перестанет реагировать на клавиатуру, то следует заменить модель клавиатуры. В нашем случае замена клавиатуры G85-23100RG-2 на G-224 позволила продолжить установку ОС.)

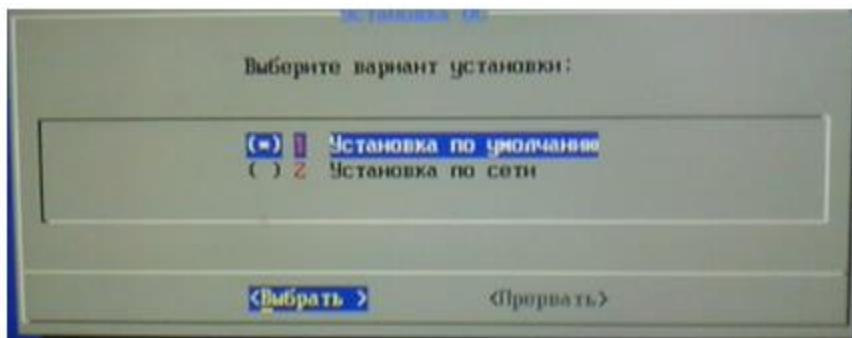


Рис. 28 Выбор установки по умолчанию

- Выберите в качестве источника установки (откуда брать дистрибутив) устройство sr0 (непросто догадаться, что это привод компакт-дисков) или sdb для флешки. И нажмите кнопку Выбрать (Enter).

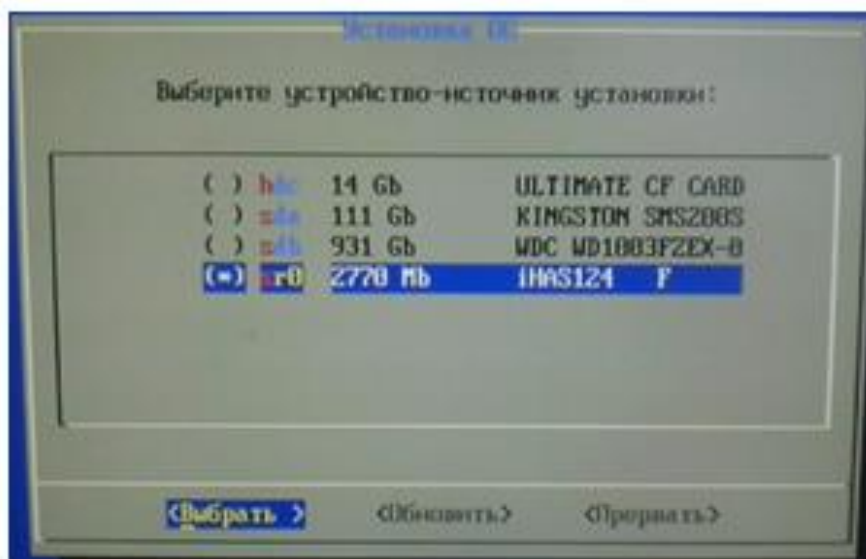


Рис. 29 Выбор источника установки

- На следующем шаге, необходимо выбрать устанавливаемые компоненты и выполняемые настройки. Укажите только «Установка даты и времени» и «Установить пароль администратора» - все остальные настройки не указывать. Исполь-

зуйте стрелки вверх и вниз на клавиатуре для выбора текущего пункта, пробел — для изменения статуса, и Enter, для перехода к следующему шагу.

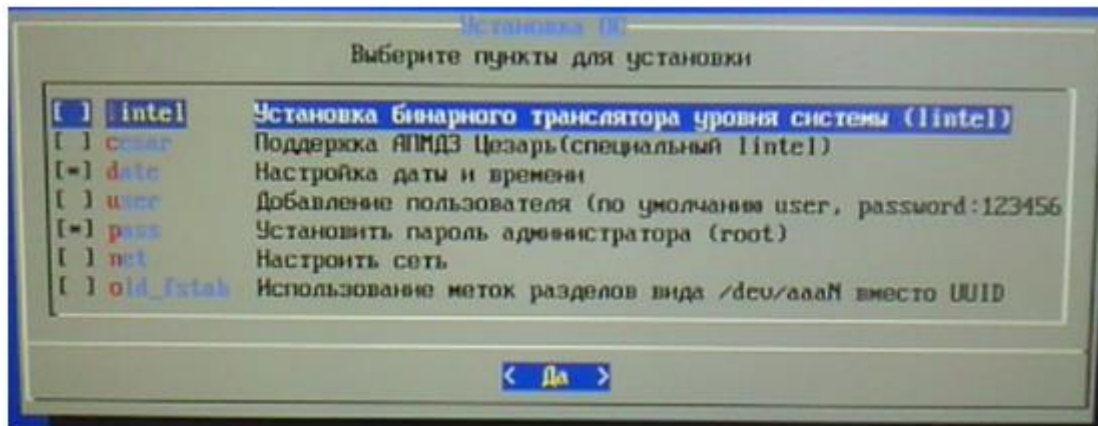


Рис. 30 Установки бинарного транслятора

- На следующем шаге, выбираем нашу временную зону (Europe):

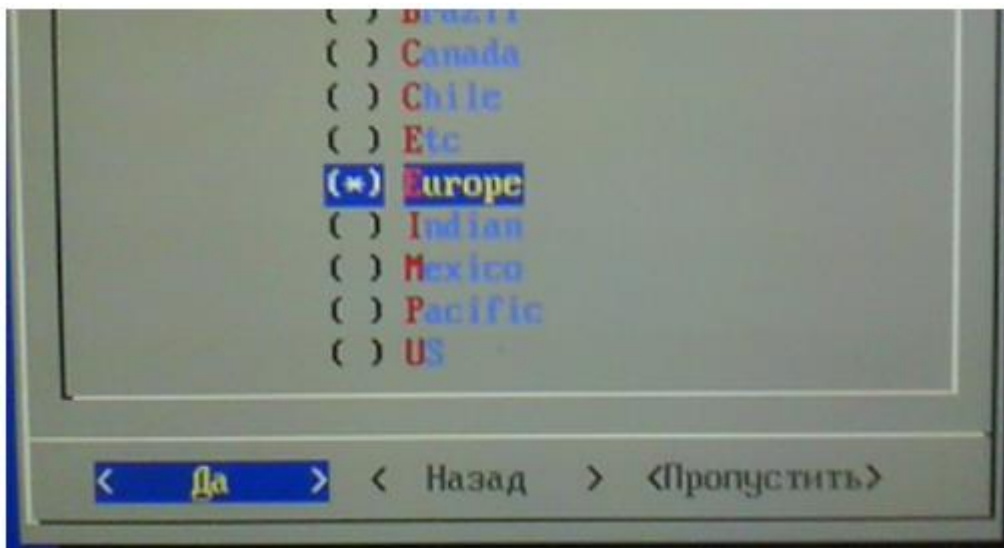


Рис. 31 Выбор временной зоны

- И далее — Москву:

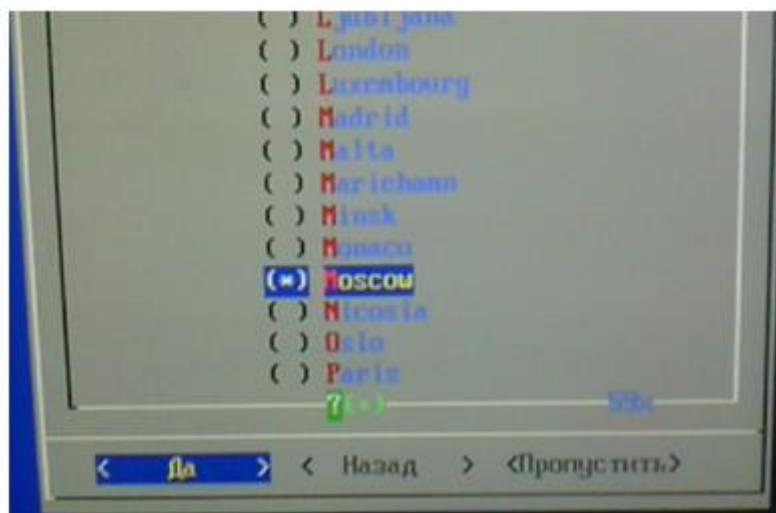


Рис. 32 Выбор временной зоны

- Далее — устанавливаем текущее системное время:

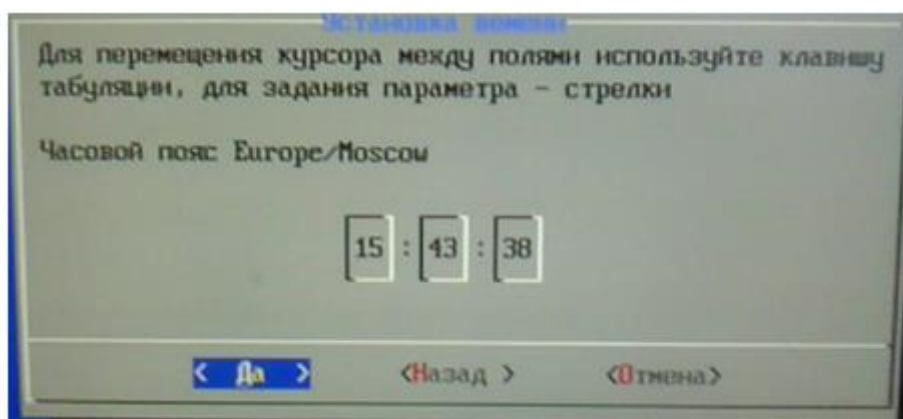


Рис. 33 Выбор текущего времени

- На этом шаге инсталлятор пытается определить тип используемой материнской платы (и ошибается). Необходимо выбрать «Задать вручную» и нажать Enter.

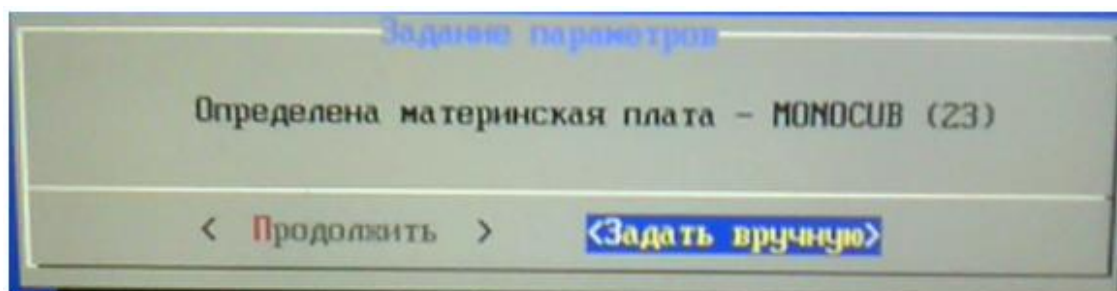


Рис. 34 Ручной выбор материнской платы

- В следующем диалоге выберите Эльбрус-401 и кнопку «Выбрать» и нажмите Enter.

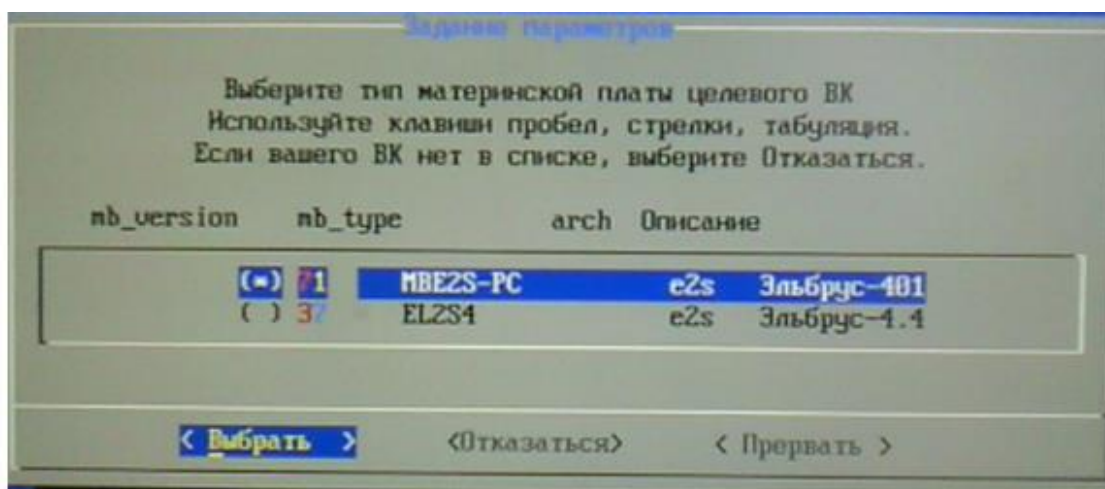


Рис. 35 Выбор Эльбрус-401

- В следующем диалоге выбираем минимальную установку

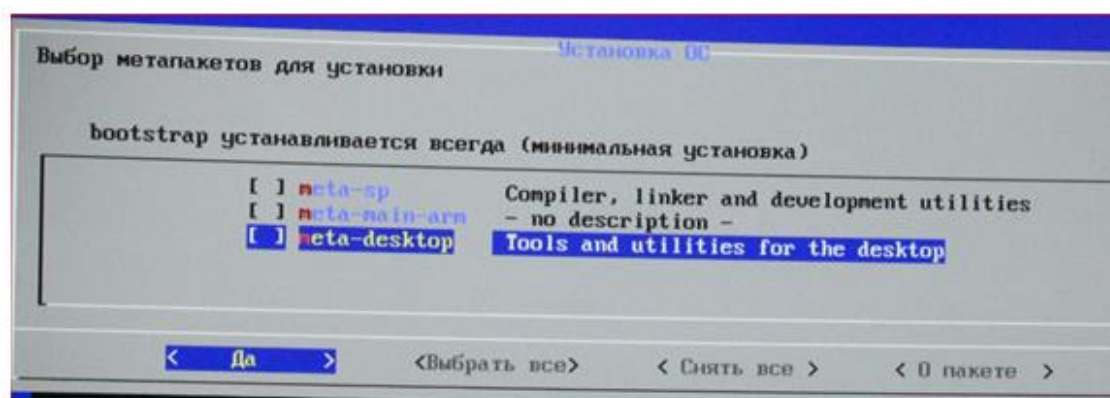


Рис. 35 Выбор минимальной установки

- В следующем диалоге отказываемся от стандартного ядра

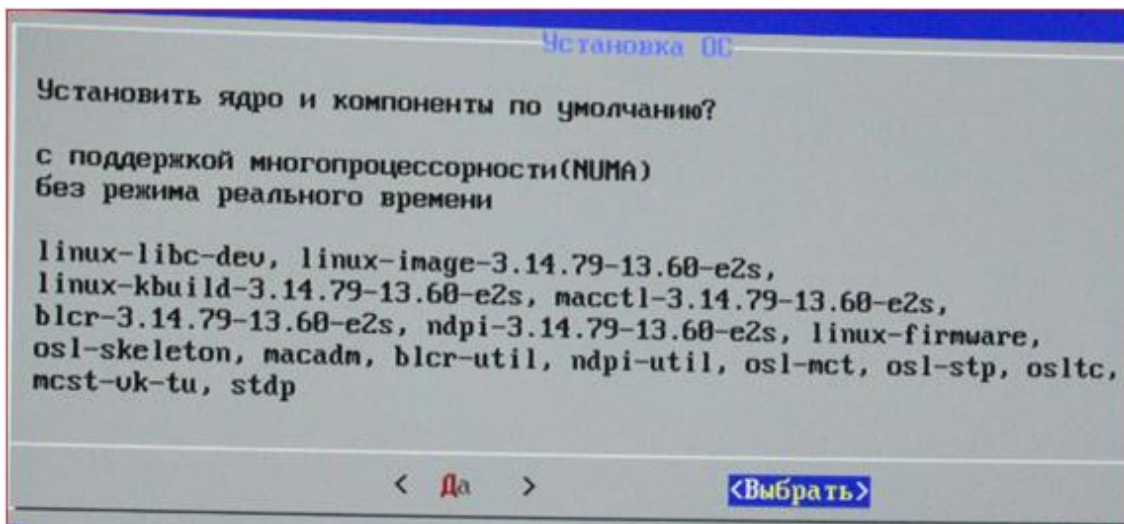


Рис. 36 Отказ от стандартного ядра

- Выбираем необходимые компоненты

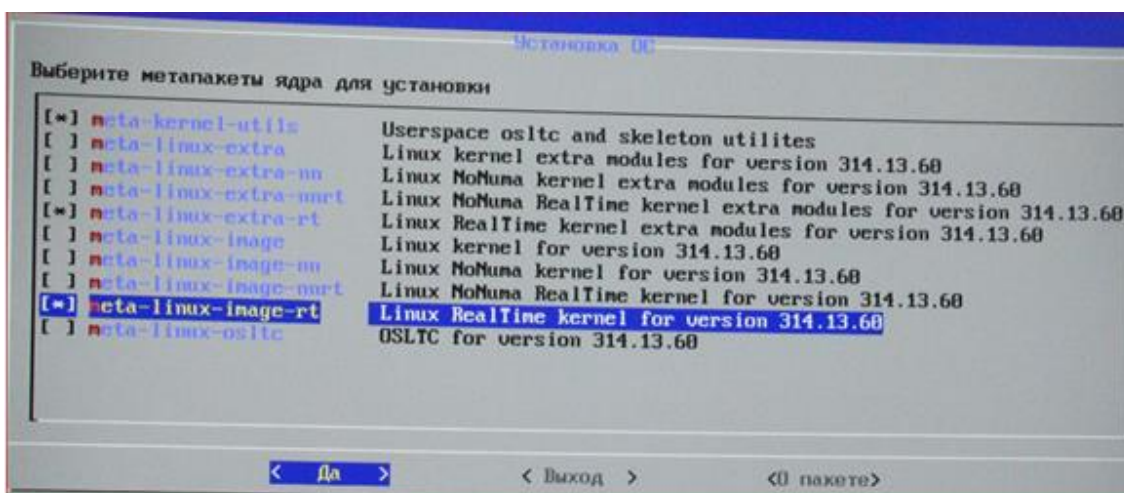


Рис. 37 Выбор необходимых компонентов

- На очередном шаге мы должны выбрать жесткий диск, на который будет производиться установка. Мы выбираем диск sda – это первый диск, подключенный по интерфейсу SerialATA. На картинке ниже присутствует диск sda размером 111 гигабайт (120-гигабайтный SSD- диск использует «маркетинговые» гигабайты) и диск sdb размером 931 гигабайт. На целевой машине, в комплектации для платформы RACP присутствует только один диск sda.

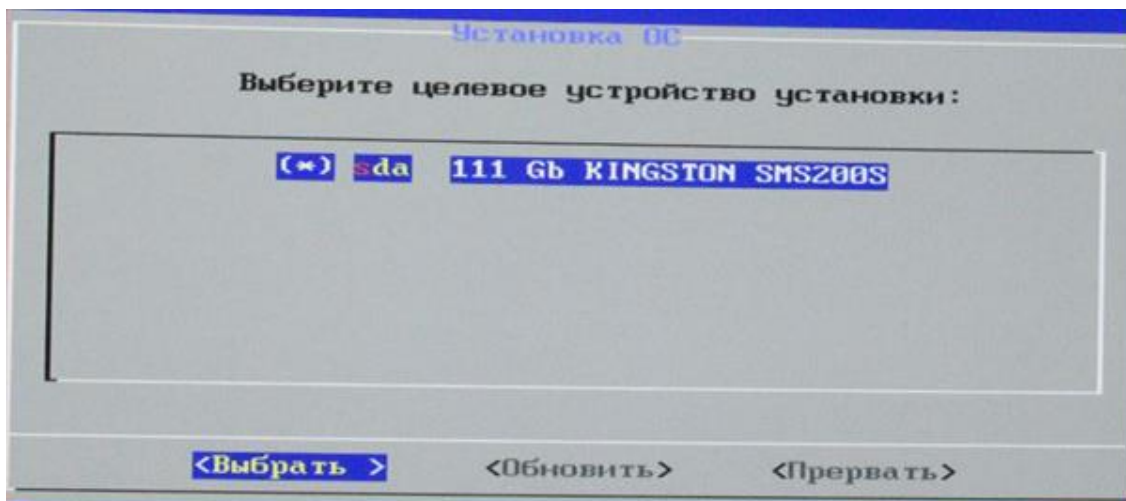


Рис. 38 Выбор жесткого диска

- Далее следует разбиение диска на разделы — выбираем «Разбиение диска вручную».

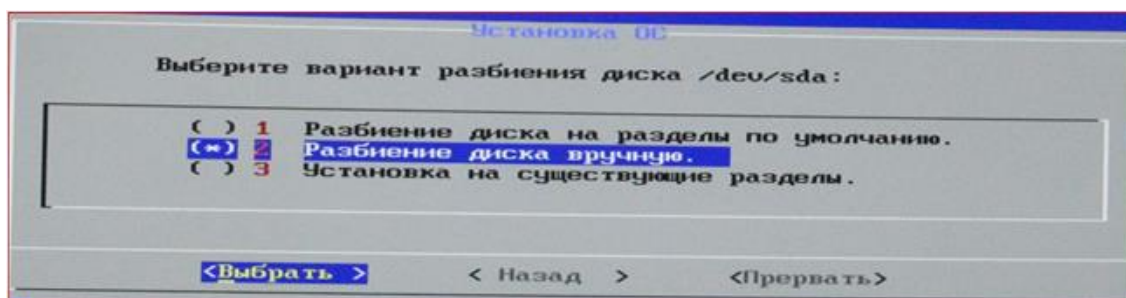


Рис. 39 Выбор разбиения диска

- Вводим количество разделов — 2

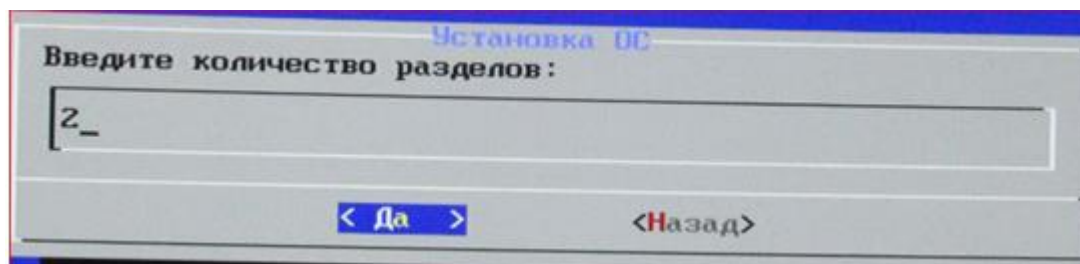


Рис. 40 Ввод количества разделов

- Вводим размер первого (нулевого) раздела, 512 мегабайт. Это будет раздел /boot, содержащий ядро операционной системы.

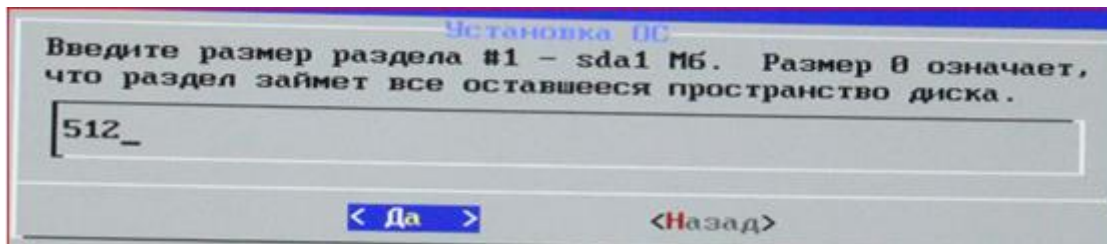


Рис. 41 Ввод размера нулевого раздела

- Выбираем тип раздела /boot — это должен быть ext3:

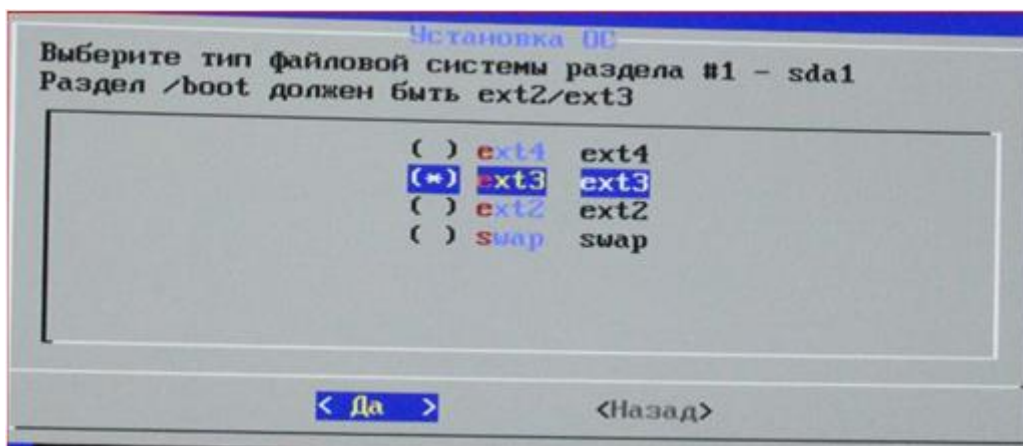


Рис. 42 Выбор типа раздела

- Определяем точку монтирования - /boot

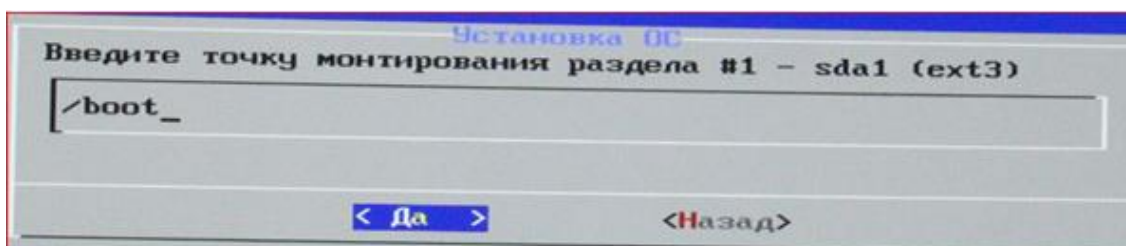


Рис. 43 Определение точки монтирования

- Далее, вводим для второго раздела размер — 0 (занять всё оставшееся пространство), тип файловой системы ext4, и точка монтирования

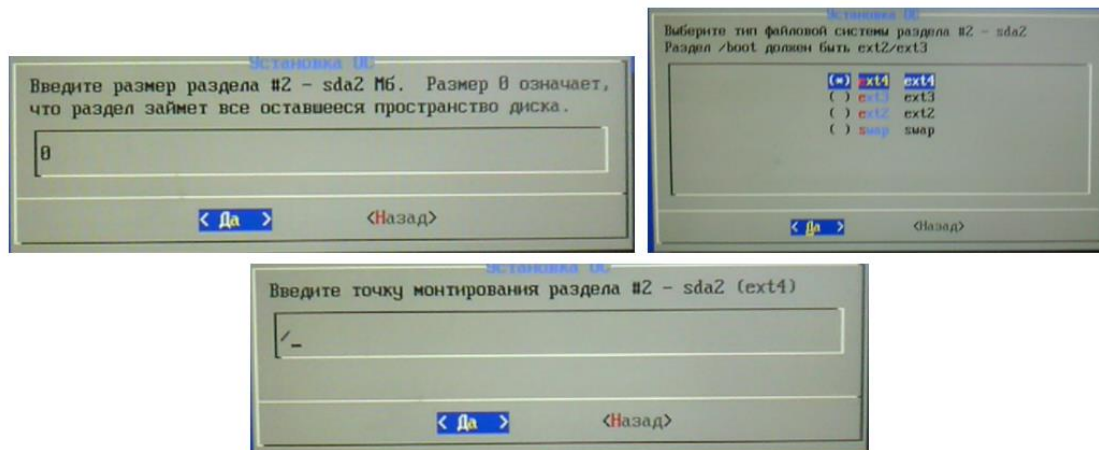


Рис. 44 Параметры для второго раздела

- Последнее грозное предупреждение, проверьте разбиение диска на разделы, выберите «Продолжить» и нажмите Enter. Если выбрать «Переразбить диск» - можно переразбить диск заново.

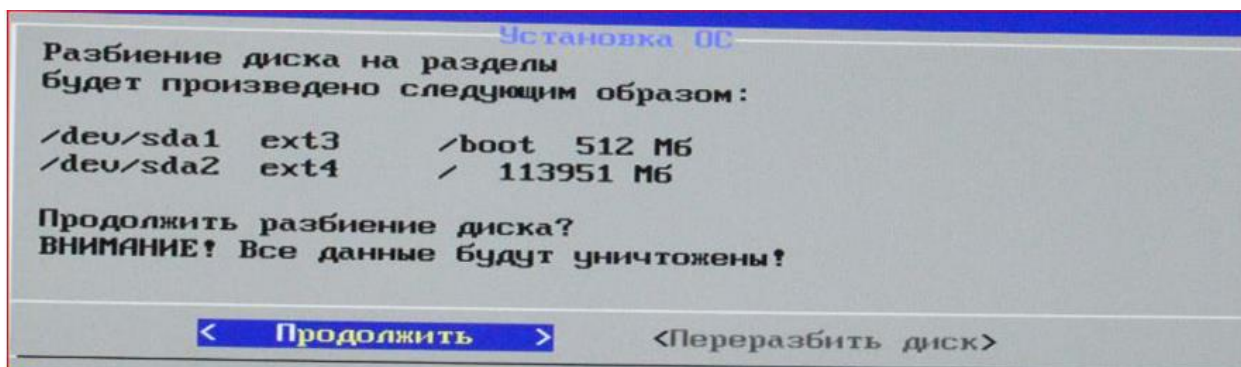


Рис. 45 Окно с предупреждением

- Далее, инсталлятор операционной системы разобьет диск, инициализирует файловые системы:

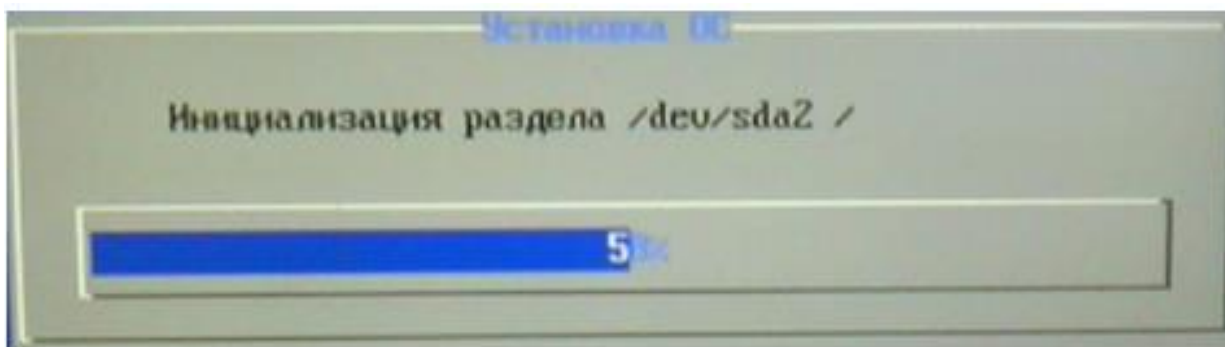


Рис. 46 Окно загрузки

- И начнёт устанавливать (распаковывать) собственно элементы операционной системы и прикладные пакеты. Выбирать, какие именно, он кстати не позволяет. Процесс занимает минут 15-20, так что приготовьтесь поскучать.

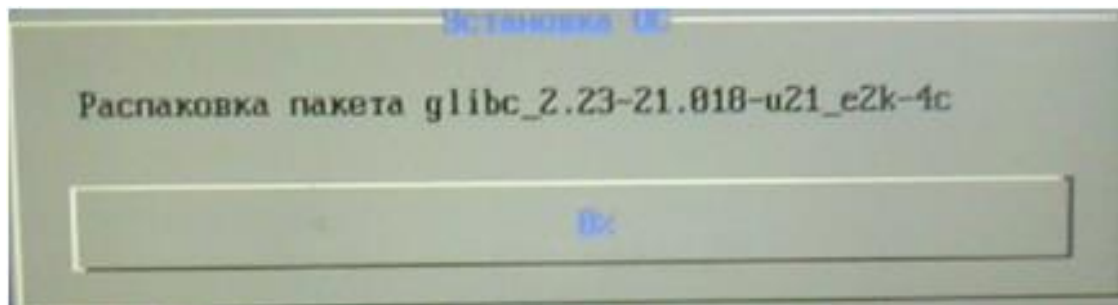


Рис. 47 Распаковка элементов ОС

- В самом конце процесса инсталляции демонстрируется вот такое окошко:

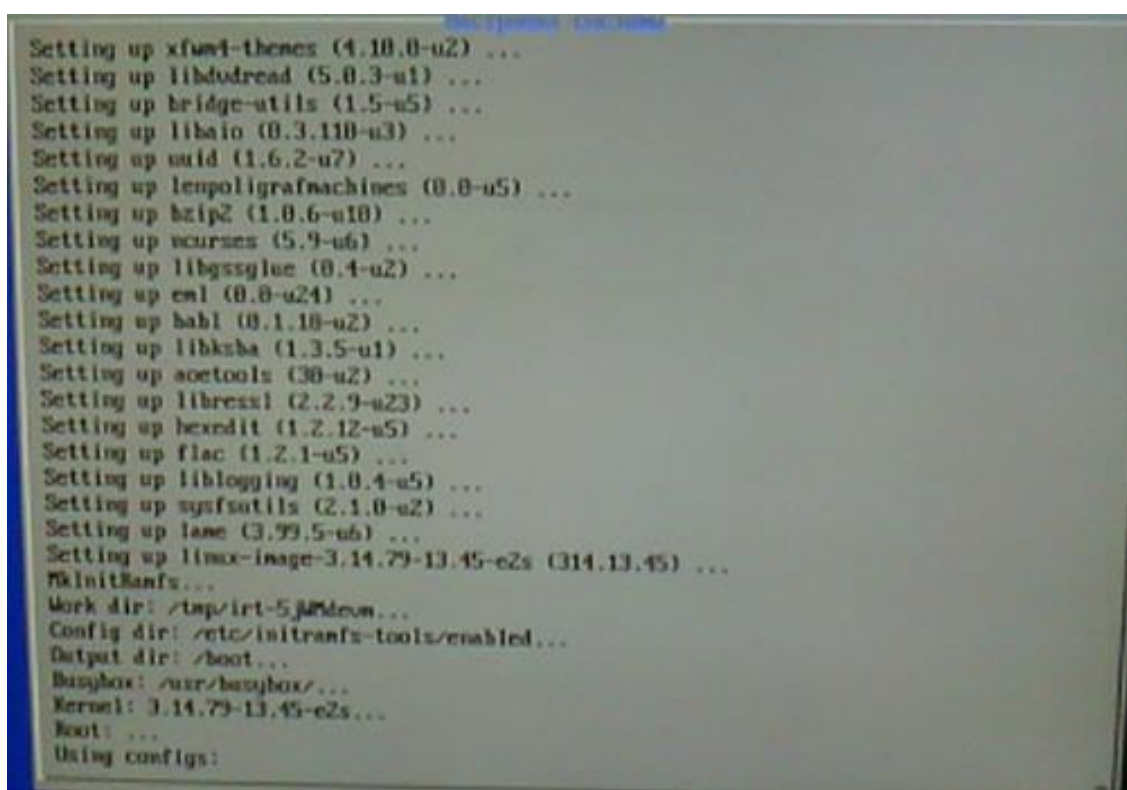


Рис. 48 Конец инсталляции

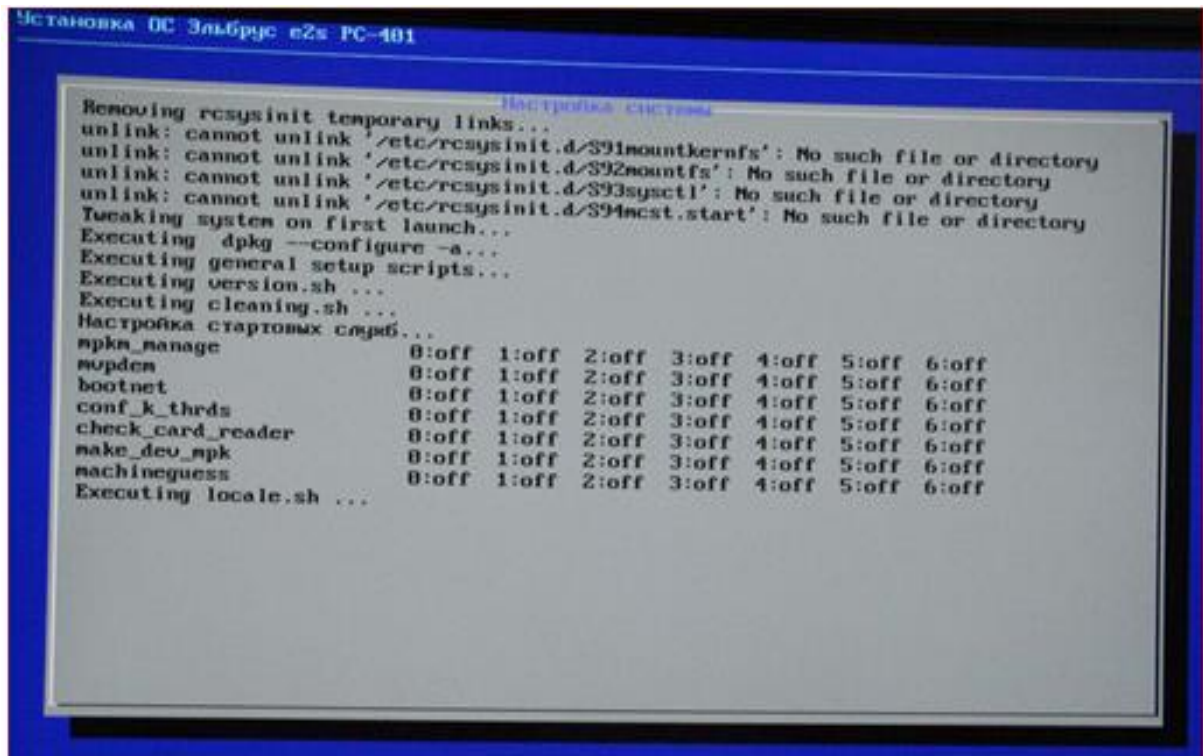


Рис. 49 Конец инсталляции

- И инсталлятор запрашивает установку пароля администратора (root). Рекомендуется установить пароль «ebilock», а если вы проявили креативность — пароль записать и запомнить, он вам ещё понадобится.

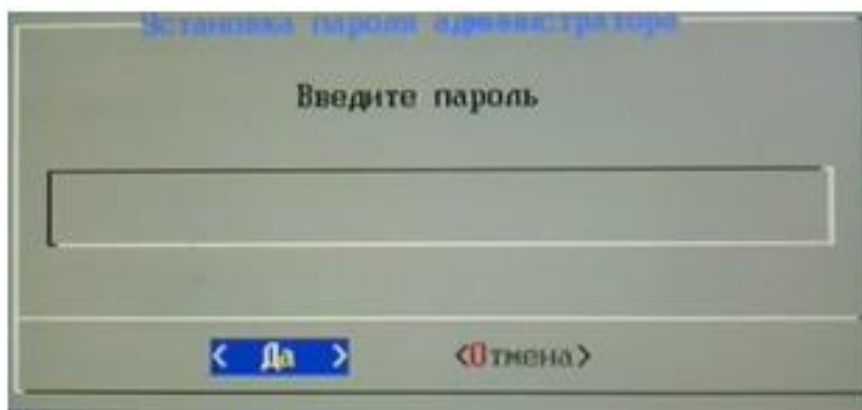


Рис. 50 Установка пароля

- Далее, инсталлятор выдаёт список обнаруженных устройств, и предлагает продолжить — нажмите Enter

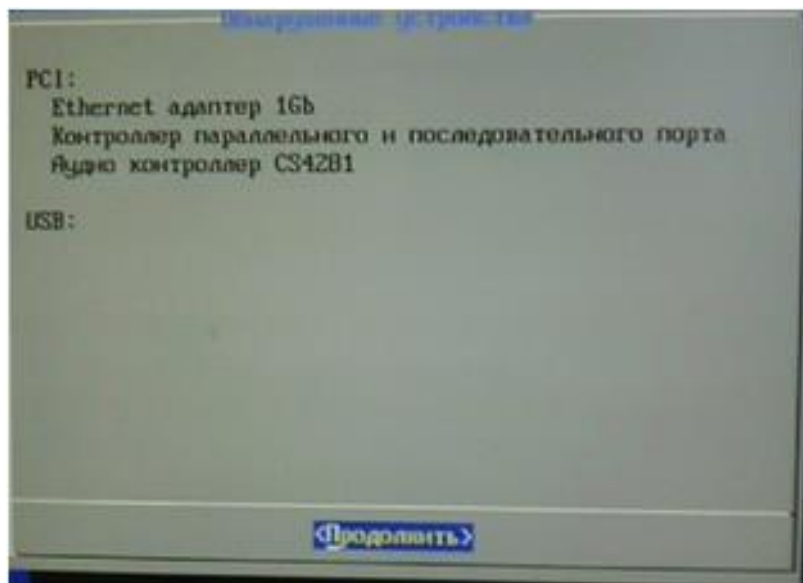


Рис. 51 Список обнаруженных устройств

- Наконец, работа инсталлятора завершена. После нажатия кнопки «Продолжить» компьютер перезагружается

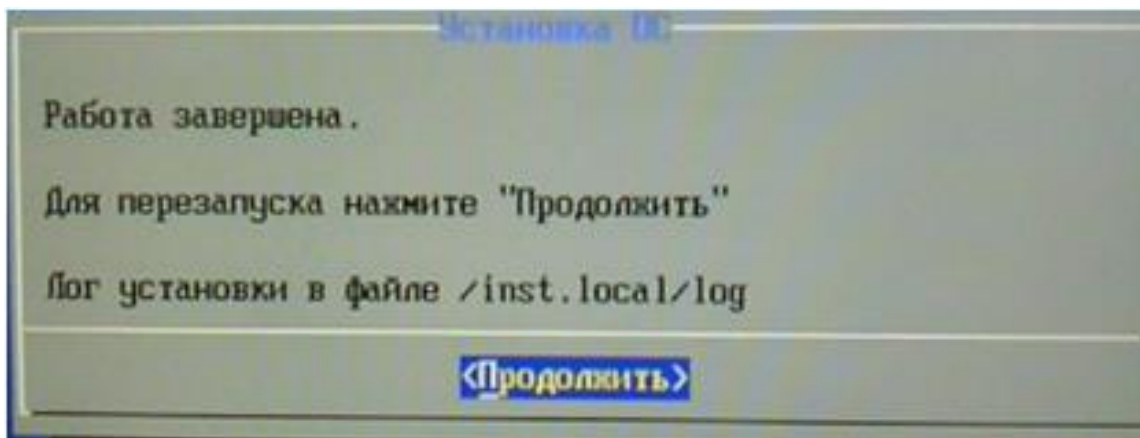


Рис. 52 Завершение работы инсталлятора

- После перезагрузки (выньте загрузочный диск из привода компакт- дисков) компьютер, если он настроен по умолчанию, скорее всего загрузится в обновлённую операционную систему. При необходимости, следует войти в BIOS (нажать пробел при появлении строчки «Autoboot in 03 sec. PRESS SPACE TO DISABLE IT») и с помощью команды 'c' установить номер загрузочного диска (обычно это 4) и номер раздела (0), все остальные вопросы пропустив нажатием кнопки Esc. После настройки, с помощью команды 'm' сохранить выбранные настройки в ППЗУ.

2.5 Установка операционной системы на компьютер С

Установка операционной системы на компьютер С выполняется в следующей последовательности:

- Подключите к компьютеру С внешний привод компакт-дисков через интерфейс USB, а также монитор (в разъём помеченный как ВБПО-1), клавиатуру и мышь с интерфейсом USB. Мышь подключать обязательно, только клавиатуры недостаточно.
- Установите в привод компакт-диск с образом CentOS-7.0-1406-x86_64- DVD.iso
- Включите или перезагрузите питание компьютер С, после включения питания многократными нажатиями клавиши Del войдите в BIOS.
- Настройте компьютер на приоритетную загрузку с внешнего компакт- диска. Сохраните изменения и дайте компьютеру загрузиться.
- На экране появится приглашение к инсталляции операционной системы CentOS 7, выберите пункт Install CentOS 7 и нажмите Enter.



Рис. 53 Начальное окно инсталляции

- После загрузки (занимает несколько минут) инсталлятор выдаст приглашение выбрать язык установки. Выбрать язык English (по умолчанию) и нажать кнопку Continue.



Рис. 54 Выбор языка установки

- В появившемся окне настроек параметров инсталляции выберите мышкой пункт "SOFTWARE SELECTION":

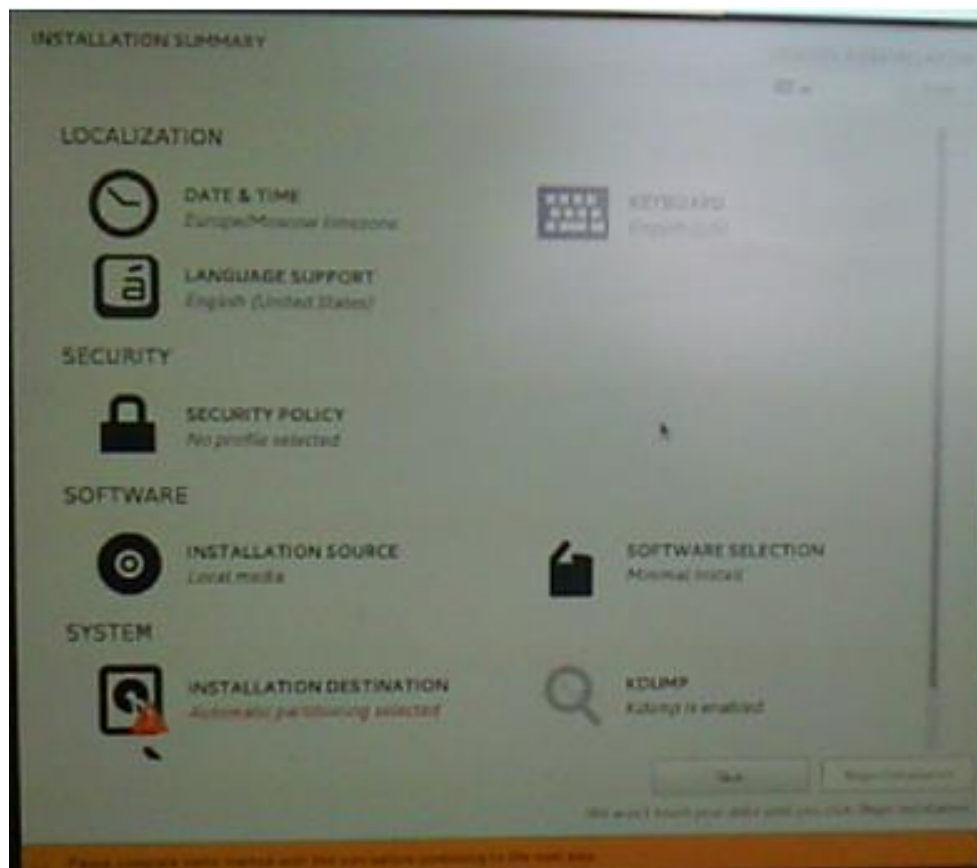


Рис. 55 Выбор настроек параметров инсталляции

- В диалоге выбора программного обеспечения (Base Environment) выберите вариант установки «Minimal install» и в списке Add-Ons for selected environment – поставьте галочку для «Compatibility Libraries»

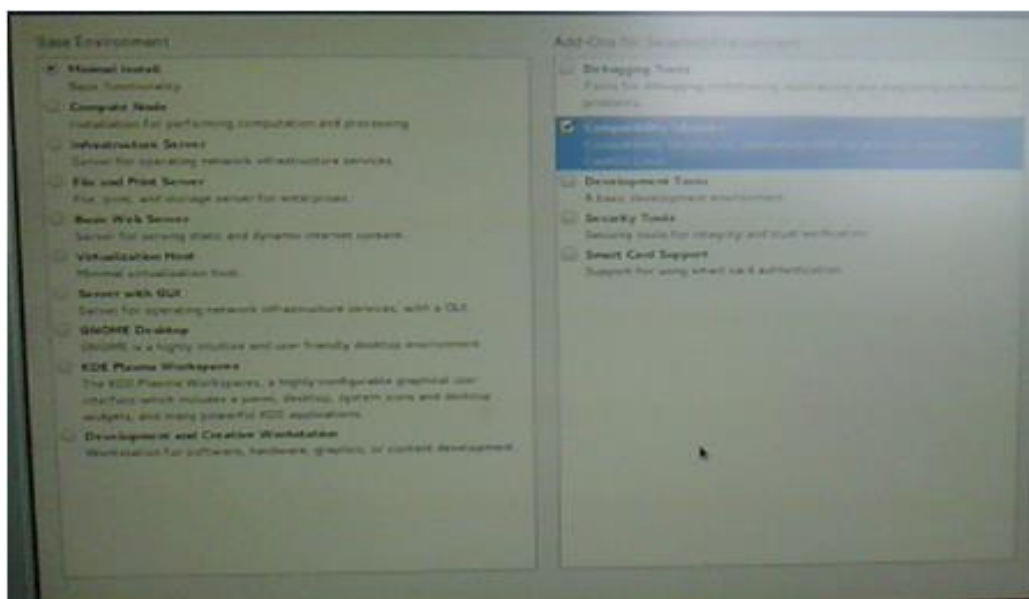


Рис. 56 Диалог выбора ПО

- Сохраните выбранные настройки устанавливаемого ПО кнопкой «Done» в левом верхнем углу, что вернёт вас в основное окно выбора параметров инсталляции, после чего выберите мышкой пункт «INSTALLATION DESTINATION»:

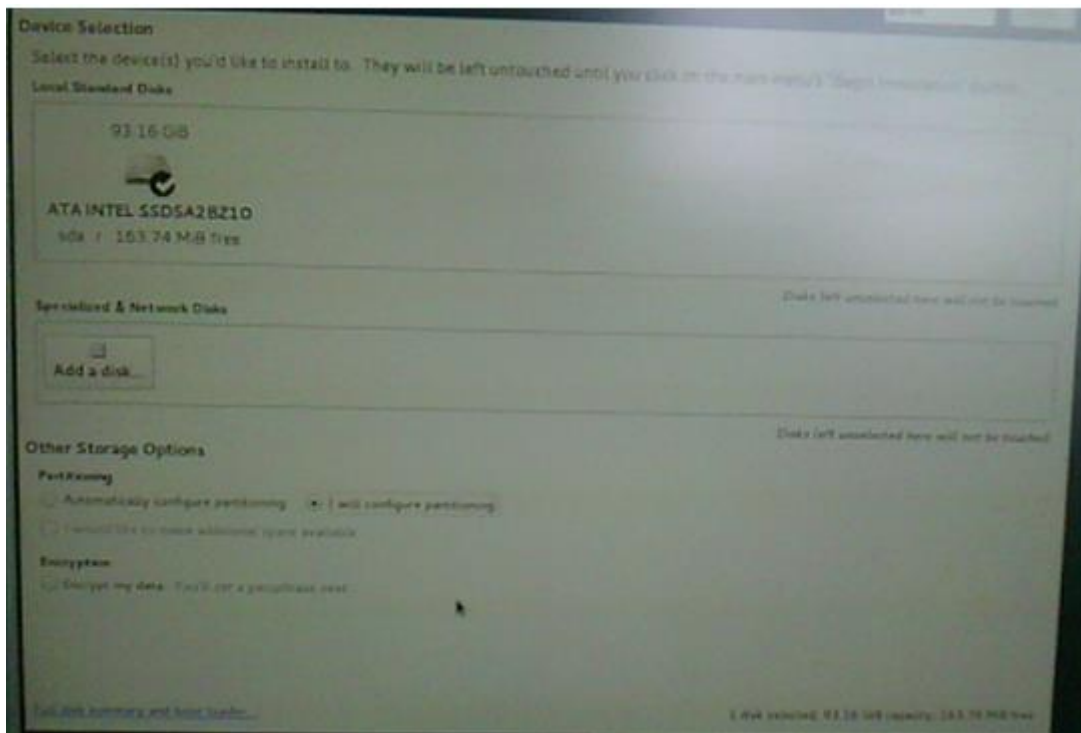


Рис. 57 Новое окно выборов параметров инсталляции

- В списке доступных для инсталляции жестких дисков будет только один пункт, SSD-диск на ~100 гигабайт. Выбираем этот диск, в появившемся диалоге удаляем все имеющиеся разделы (если они есть) и далее выбираем пункт автоматической разметки диска. После выполнения автоматической разметки, удаляем раздел свапа и увеличиваем размер корневого раздела так, чтобы он занял весь диск (достаточно выбрать раздел, увеличить его размер до заведомо большего размера, и нажать кнопку Update Settings – размер пересчитается автоматически. У вас должен получиться один раздел /boot размером в 500 мегабайт, и раздел / 7 размером во всё оставшееся пространство на диске.

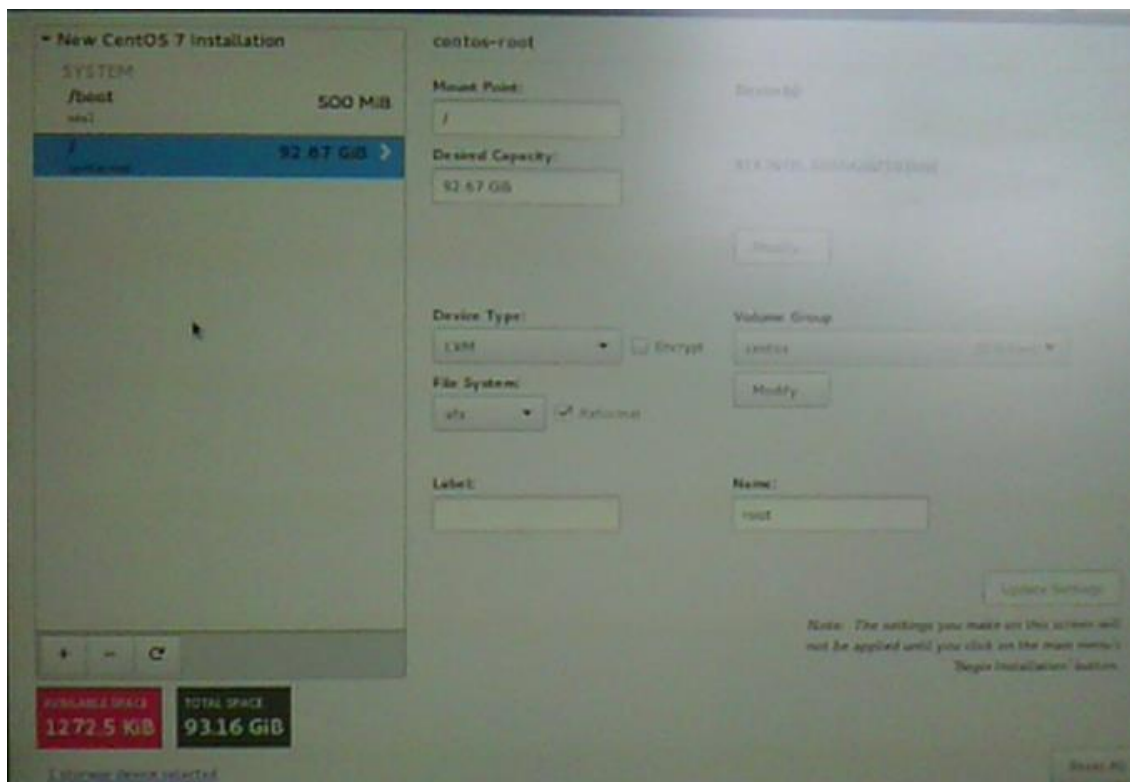


Рис. 58 Выбор диска

- Нажмите кнопку “Done” - два раза, так как инсталлятор недоволен отсутствием раздела swar и выдаёт предупреждения. После чего, вернувшись в основное окно инсталлятора, следует нажать кнопку Begin Installation.



Рис. 59 Начало инсталляции

- Весь процесс инсталляции занимает около 15 минут. Пока процесс продолжается, следует установить пароль пользователя root операционной системы. Так как это машина С, рекомендуется установить сложный пароль, и записать его в список паролей станции.
- По окончании инсталляции, инсталлятор предложит перезагрузиться в установленную операционную систему. Перед загрузкой, войдите в BIOS и установите в качестве загрузочного встроенный SSD-диск.

3. Подготовка загрузочной флешки для компьютера Б

- При помощи программы `fdisk /dev/sdb` создается один первичный раздел на флешке
- при помощи программы `mkfs.ext3 /dev/sdb1` создается файловая система `ext3`
- `mkdir /tmp/mnt` • `mount /dev/sr0 /mnt` #(DVD с образом Platform_RACP/Platform_RACP-1.1CUR/Platform_RACP/distribution/iso/B/boot.e2s.iso)
- `mount /dev/sdb1 /tmp/mnt` • при помощи программы `cp -rv /mnt/* /tmp/mnt`

4. Установка и настройка прикладного ПО

После установки операционных систем на компьютеры А, В и С необходимо установить собственно базовое ПО платформы RACP. Это ПО позволяет объединить разрозненные машины А, В и С в единый кластер, настраивает сетевые интерфейсы внутренней сети передачи данных ВСПД, устанавливает необходимые дополнительные пакеты прикладного ПО.

Собственно прикладное ПО уровня платформы RACP распространяется в виде саморазархивирующихся установочных пакетов, их можно взять из каталога `//depot/napr/gen/Platform_RACP/Platform_RACP-X.Y/Platform_RACP/distribution/bin/`

Также, копия этих пакетов находится в образе ISO //depot/napr/gen/Platform_RACP/Platform_RACP-X.Y/Platform_RACP/distribution/iso/racp_setup.iso

Для их установки на подготовленный комплект компьютеров А, Б и С необходимо следующее оборудование:

- Вариант 1: Внешний привод компакт-дисков с интерфейсом USB, записанный на компакт-диск образо racp_setup.iso.
- Вариант 2: Внешний жесткий диск или SSD-диск с интерфейсом USB (обычная флэшка достаточной ёмкости), форматированная под файловую систему FAT32, с скопированными на неё пакетами racp_[abc][12].setup из указанного выше каталога Platform_RACP/distribution/bin

В зависимости от того, какую сторону (половину) платформы RACP мы настраиваем, мы устанавливаем или пакеты с цифрой 1 в названии, или с цифрой 2 в названии.

4.1 Установка пакета racp_aN на компьютер А

Собственно установка пакета racp_a[12].setup выполняется следующим образом:

1. Зарегистрируйтесь в операционной системе, с логином root и паролем, 8 который вы установили ранее при инсталляции ОС.
2. Создайте каталог /root/racp, выполнив команду mkdir /root/racp
3. Скопируйте файлы racp_a1.setup и racp_a2.setup в каталог /root/racp, с соответствующего носителя, используя один из описанных ниже методов
4. Установите пакет racp_a[12].setup, выполнив следующую команду sh /root/racp/racp_a1.setup

Если необходимо обновить/заменить ранее установленный пакте racp, перед инсталляцией новой версии деинсталлируйте старую, выполнив команду sh /etc/software/racp_a[12].remove и ответив yes на предложение деинсталлировать старую версию.

4.2 Установка пакета `раср_bN` на компьютер Б

Собственно установка пакета `раср_b[12].setup` выполняется следующим образом:

1. Зарегистрируйтесь в операционной системе, с логином `root` и паролем, 9 который вы установили ранее при инсталляции ОС.
2. Создайте каталог `/root/раср`, выполнив команду `mkdir /root/раср`
3. Скопируйте файлы `раср_b1.setup` и `раср_b2.setup` в каталог `/root/раср`, с соответствующего носителя, используя один из описанных ниже методов
4. Установите пакет `раср_b[12].setup`, выполнив следующую команду `sh /root/раср/раср_b1.setup` для машины В1, и `sh /root/раср/раср_b2.setup` для машины В2.

Если необходимо обновить/заменить ранее установленный пакте `раср`, перед инсталляцией новой версии деинсталлируйте старую, выполнив команду `sh /etc/software/раср_b[12].remove` и ответив `yes` на предложение деинсталлировать старую версию. Если вы дважды установили пакет `раср` без удаления предыдущего — что же, лучше всего вам будет переустановить операционную систему.

4.3 Установка пакета `раср_cN` на компьютер С

Собственно установка пакета `раср_c[12].setup` выполняется следующим образом:

1. Зарегистрируйтесь в операционной системе, с логином `root` и паролем, 10 который вы установили ранее при инсталляции ОС.
2. Создайте каталог `/root/раср`, выполнив команду `mkdir /root/раср`
3. Скопируйте файлы `раср_c1.setup` и `раср_c2.setup` в каталог `/root/раср`, с соответствующего носителя, используя один из описанных ниже методов.
4. Установите пакет `раср_c[12].setup`, выполнив следующую команду `sh /root/раср/раср_c1.setup` – на машине SPU1, `/root/раср/раср_c2.setup` – на машине SPU2.

Если необходимо обновить/заменить ранее установленный пакте `раср`, перед инсталляцией новой версии деинсталлируйте старую, выполнив

команду `sh /etc/software/rasp_c[12].remove` и ответив `yes` на предложение деинсталлировать старую версию.

5. Установка прикладного пакета логики взаимозависимостей станции

Для установки пакета ILS в первую очередь необходимо скопировать инсталляционный пакет продукта ILS на машину С (СА) платформы RASP. Рекомендуется использовать один из способов, перечисленных в разделе 6.3 Установка и удаление прикладного пакета логики взаимозависимостей осуществляется только на машинах С (СА) основной и резервной половины ЦП, машины А и В запускают соответствующие модули скопировав их по локальной сети с машины С при старте комплекса.

Если на машине С (СА) уже установлен пакет ILS, следует его деинсталлировать следующими командами `systemctl stop vpu /etc/software/ils.remove` Если установлен пакет `ilstest`, его также необходимо удалить командой `/etc/software/ilstest_target.remove`

На машине С (СА) перейти в каталог, в который скопирован инсталляционный пакет взаимозависимостей, и выполнить команду `bash ils.ILS2_RF_VLADIK-2.4R.setup` где `ILS2_RF_VLADIK-2.4R` — название пакета логики.

В процессе установки выберите продолжение установки (`y`) и подтвердите, что платформа установки действительно RASP.

This is the setup for:

Product : ILS2_RF_VLADIK-2.4R

Product number : RUSIG0003

Creation time : 2017-09-26 15:28:10

Platform : RASP Do you want to continue [y/N]:

Будьте внимательный, если вы по ошибке установите на платформу RASP пакет логики, скомпилированный для другой платформы — вам скорее всего придётся переустановить операционную систему на машине С.

6. Установка приложения централизации на MPU

6.1 Установка одной системы MPC2

Подготовьте следующее:

Получите файл настройки ILS_xxDistribution. Имя файла имеет формат:

ils.<SiteProductName>.setup

где siteProductName– имя специфического продукта ILS, например:

ils.ILS_Melzo.setup

В зависимости от того, какова дистрибутивная среда и модель MPU, а также распределенного приложения, следующие команды варьируются.

Файл установки может быть расположен в следующих местах:

- /media/cdrom (на старых платформах IBM)
- /media/cdrecorder (на более новых платформах IBM)
- /media/<USB Device> (когда используется USB Stick Memory)

Если вы не знаете, где находится ваш установочный файл, вы можете легко определить его местоположение выдачей команды:

```
ls /media/*/*
```

и после того, как вы вставили (и, возможно, смонтировали) свои носители, вы должны узнать, где находится ваш установочный носитель.

Инсталлируйте:

Последовательность установки приложения «Централизация пром. площадки»:

- 1) Войдите в систему как администратор через консоль на вашем MPU_Cx
- 2) Вставьте медиа-файл ILS_xx на сервер MPU_Cx.
- 3) Если автоматически не монтируется, то установите носитель (обычно не требуется).


```
mount /media/<media name>
```

- 4) Запустите установщик:

```
> /media/<media name>/<path to setup-  
file>/ils.<SiteProductName>.setup
```

При этом путь к установочному файлу может варьироваться в зависимости от того, как установочный файл был перенесен на ваш носитель.

- 5) Подтвердите версию ILS, которая напечатана, и введите «у», чтобы продолжить.
- 6) Введите номер, соответствующий тому, что вы хотите установить (это обычно '1', что означает, что все будет установлено).
- 7) Установите и настройте плагины в соответствии с руководством по установке, поставленному с плагином (они обычно поставляются вместе с ILS - в этом случае этот шаг можно пропустить).
- 8) Новая конфигурация вступает в силу после перезапуска MPU_Cx:

```
service MPU restart
```

Настоятельно рекомендуется записывать результаты установки для будущего использования.

6.2 Установка обеих систем MPC2

Подготовьте:

Дистрибутивные диски ILS_хх.

Установите:

- 1) Обновите ILS на КВП_С1 следующими шагами 1-8 в разделе 3.3.1. Пока не запускать!
- 2) Обновите ILS на КВП_С2 следующими шагами 1-8 в разделе 3.3.1.
- 3) Запустите по одному КВП_С1 и КВП_С2.

```
> service MPU restart
```

Настоятельно рекомендуется записывать результаты установки для будущего использования. Примечание: сетевой сервис может быть затронут в течение нескольких часов в случае, если одна система переустановлена прежде, чем завершена переустановка другой системы.

6.3 Деинсталляция

Если ILS уже установлен, то программа установки автоматически удалит его перед установкой нового. Вместе с тем установщик для более старой версии МПЦ-ЭЛ (версии до 6.0) не может автоматически удалять новую версию. Таким образом, если вы хотите установить более старую версию МПЦ-ЭЛ, то сначала надо будет вручную удалить существующую с использованием следующих шагов.

Удалить:

1. Войдите в систему как администратор через консоль на затронутый компьютер MPU_Сх.
2. Прекратите выполнение ILS
service MPU stop
3. Удалите плагины в соответствии с их инструкциями плагинов (плагины, как правило, в комплекте с ILS: в этом случае данный шаг можно пропустить).
4. Удалите все приложение ILS
/etc/software/ils.remove

или же, если необходимо заменить только части GP/БПО/ ЧП, удалите их соответствующую часть:

```
> /etc/software/ils_ЧП.remove,
```

и/или

```
> /etc/software/ils_БПО.remove,
```

и/или

```
> /etc/software/ils_gp.remove
```

6.4 Вопросы DHCP

В рамках установки МПЦ-ЭЛ DHCP-сервер настроен и активирован. Вообще DHCP-сервер передает IP-адреса любому узлу, запрашивающему их в соответствии с RFC 2131.

При установке МПЦ-ЭЛ DHCP используется для обслуживания узлов в сети OCS [TRANS] и MPU-компьютеров КВП_А и КВП_В.

Из-за высоких требований к доступности МПЦ-ЭЛ настраивает DHCP для работы в избыточном режиме, т.е. функция DHCP активирована на обоих КВП_С, так и на избыточный режим имеет некоторые предостережения, которые необходимо учитывать.

- Когда DHCP работает в одном режиме, то IP-адрес новым узлам не будет присваиваться. Будут выполняться только обновления уже настроенных узлов.
- Когда конфигурация DHCP обновляется, то база данных DHCP с уже сконфигурированными узлами будет находиться в беспорядочном состоянии, поскольку новая конфигурация не соответствует базе данных. В этом случае DHCP будет запутан и войдет в состояние, при котором узлы не обслуживаются.

Чтобы смягчить эту ситуацию, надо следовать приведенным ниже инструкциям. При повторной установке или особенно при обновлении или выполнении отката работающей системы СВИ, вы должны:

- 1) Остановить оба (онлайн и резервное) приложения ILS:

```
КВП_c1> service MPU stop
```

```
КВП_c2> service MPU stop
```

- 2) Остановить оба сервиса dhcpd (онлайн и резервный) и удалить базу данных DHCP:

```
КВП_c1> service dhcpd stop
```

```
КВП_c1> rm -f /var/lib/dhcp/*Security class
```

```
КВП_c2> service dhcpd stop
```

```
КВП_c2> rm -f /var/lib/dhcp/*
```

Выждать 10 минут, пока все узлы перезапустятся. (Есть 10-мин пауза, которая побуждает любые PCU или КОНЦЕНТРАТОР ОК5 перезапускаться, когда нет связи между СНГ и ОКС.) Примечание. Этот шаг является обязательным, поскольку на предыдущем этапе мы удалили базы данных ДНСР и нам также необходимо перезапустить узлы и забыть о том, что сервер ДНСР был удален.

Перезапустить обе машины:

```
КВП_c1> service MPU restart
```

```
КВП_c2> service MPU restart
```

Это заставит обе системы перезагрузиться и перезапустить функцию ДНСР и приложение ILS / CBI.

Когда система запущена и работает, необходимо проверить, что функция ДНСР включена и работает в полной избыточности. На каждой из машин проверьте файл /var/log/mesЧПges и убедитесь, что последняя запись «failover» свидетельствует о «нормальной» команде:

```
КВП_c1> tac /var/log/mesЧПges /var/log/mesЧПges.1 | grep -m1 "dhcpd.*failover"
```

которая отвечает на что-то, заканчивающееся словом «нормальный», например.

```
Apr 9 15:10:13 VSP1 dhcpd: failover peer VSP: I move from  
communications-interrupted to normal
```

Теперь ваш ДНСР правильно настроен, и вы используете терминал обслуживания для того, чтобы убедиться, что объектные контроллеры находятся в контролируемом состоянии

6.5 Одобрение приложения централизации

При установке или обновлении приложения централизации, вам необходимо проверить и одобрить конфигурацию установленного ПО.

Одобрение приложения централизации осуществляется на вкладке Software Integrity (Целостность ПО) в окне Maintenance Terminal (Терминал обслуживания).

Приложение централизации, которое не было одобрено, не будет запускаться.

На вкладке Software Integrity (Целостность ПО) можно:

- Проверить устанавливаемые в текущий момент пакеты приложения централизации.
- Просмотреть различия между пакетами, устанавливаемыми в текущий момент, и теми, которые были одобрены в прошлый раз.
- Одобрить текущую установку.
- Загрузить и выгрузить файл, содержащий информацию об одобрении.

Загрузка и выгрузка могут использоваться при сравнении того, что было одобрено в лаборатории (тест системы) и на площадке (тест системы на площадке). Например, вы можете одобрить что-либо в лаборатории, а затем убедиться на месте эксплуатации, что система, установленная на данном целевом объекте, имеет ту же конфигурацию, что и одобренная.

Для этой цели используется следующий стандартный порядок действий:

- 1) Установите или обновите приложение централизации.
- 2) Проверьте вкладку целостности ПО и убедитесь в надлежащем обновлении соответствующих пакетов.
- 3) Одобрите проведение комплексного теста
- 4) Проведите комплексный тест [В случае необходимости, обновите свое приложение централизации и снова начните с шага 1]
- 5) Одобрите проведение теста системы
- 6) Проведите тест системы (FAT) [В случае необходимости, обновите свое приложение централизации и снова начните с шага 1]
- 7) Одобрите проведение теста системы на площадке (ЧПТ)
- 8) Загрузите информацию об одобрении.
- 9) Установите приложение централизации на площадке
- 10) Выгрузите информацию об одобрении и убедитесь в том, что приложение централизации имеет статус СИСТЕМА ОК и, та-

ким образом, соответствует тому, что было одобрено для теста системы на площадке.

- 11) Проведите тест системы на площадке [В случае необходимости, обновите свое приложение централизации и снова начните с шага 1]
- 12) Одобрите эксплуатацию
- 13) Загрузите информацию об одобрении и измените ее в соответствии с документацией по приложению централизации.

Вышеприведенный порядок является примером предпринимаемых шагов.

6.6 Удаление приложения централизации

В определенных обстоятельствах может потребоваться удаление приложения централизации с целевого объекта. Например,

- когда целевой объект направляется на ремонт, рекомендуется удалить все программные изделия, относящиеся к площадке, или
- когда целевая платформа будет использоваться для другого приложения централизации.

Используйте команду МПЦ_remove, использование:

МПЦ_remove [all | gp | БПО | ЧП] где:

- «all» и «gp» удаляют все установленные пакеты из архивов GP, БПО и ЧП
- «БПО» удаляет все установленные пакеты из архивов БПО и ЧП
- «ЧП» удаляет все установленные пакеты из архива ЧП.

Например, при удалении ЧП, все пакеты БПО и GP, установленные в связи с зависимостью от ЧП, будут также удалены.

7. Техническое обслуживание

7.1 Общие положения

Во время проведения технического обслуживания принимаются надлежащие меры безопасности с целью:

- обеспечения безопасности движения
- обеспечения, по мере необходимости, отключения оборудования от сети, во избежание нанесения травм персоналу и повреждения оборудования
- предотвращения поражения электростатическим разрядом при эксплуатации электронного оборудования

7.2 Диагностика

Терминал технического обслуживания – это программное приложение для обслуживания и диагностики, которое обеспечивает доступ к информации, содержащейся на жестком диске компьютера С, например, к системным журналам и документации устройства.

Компьютер, на котором выполняется приложение обслуживания и диагностики, подключается к центральной системе централизации либо удаленно через сеть, либо локально к Ethernet-коммутатору центральной системе централизации.

8. Внеплановое техническое обслуживание

8.1 Обновление программного обеспечения

Операционная система, прикладное программное обеспечение для компьютеров А, В и С обновляется как часть работ по техническому обслуживанию, выполняемых уполномоченным персоналом по техническому обслуживанию.

Обновление прикладного программного обеспечения выполняется в соответствии с инструкциями по установке, описанными в этом документе.

8.2 Замена оборудования

Замена оборудования производится аттестованным ремонтно-обслуживающим персоналом. Эти действия включают следующие шаги:

- локализация и проверка неисправности или замена элемента
- демонтаж оборудования
- установка запчасти на демонтированное оборудование
- подключение вновь установленного оборудования к заземляющему устройству и электросети
- подача питания на вновь установленное оборудование
- настройка оборудования, при необходимости
- проверка оборудования при нормальном режиме работы

При подаче питания на компьютеры А, В и С происходит автоматическая загрузка операционных систем и прикладного программного обеспечения.

9. Ограничения конфигурации МПЦ

9.1 Безопасность

Все прикладные условия обеспечения функций безопасности (СБТП) МРС2, обеспечиваются типовым применением МРС2.

9.2 Общие положения

В этом разделе представлены ограничения конфигурации для центральной системы централизации. Представлены системные ограничения. Поддерживаемая МПЦ продолжительность цикла составляет 600 мс. Это ограничение обусловлено задействованием подсистем, не поддерживающих более короткие значения времени цикла.

9.3 Подключение Системы управления движением (ДЦ)

МПЦ обрабатывает до 20 идентификаторов ДЦ. Однако это зависит от применяемых государственных железнодорожных стандартов и используемой версии ДЦ Plug-in. Фактическое количество подключений ДЦ указано в документации ДЦ Plug-in.

9.4 Связь с централизацией и одноранговыми РБЦ

МПЦ выполняет до 8 подключений к централизации/ или одноранговым РБЦ с резервированием на уровне сети и машины.

За цикл связи (600 мс) на один одноранговый узел отправляется до 8 телеграмм. В зависимости от размера определенных объектов, это позволяет менять состояние приблизительно 400 - 600 активным объектам одного однорангового узла связи. Обратите внимание, что количество объектов, определенных для замены, может быть больше, но только активные объекты меняют свое состояние.

9.5 Подключение к терминалу обслуживания

Для центрального или резервного МПЦ отсутствуют ограничения на количество подключений к терминалу обслуживания.

Однако обратите внимание, что центрального или резервного МПЦ разрешено устанавливать только одно соединение с доступом для чтения/записи. Отсутствуют ограничения на соединение с доступом только для чтения.

Разрешения на чтение или запись зарезервированы для учетной записи пользователя «техник», в то время как доступ только для чтения зарезервирован для учетной записи пользователя «читатель».

9.6 Ограничения концепции передачи

На участке эксплуатации железной дороги, использующем объектные контроллеры типа OCS950, необходимо использовать адрес концентратора 0x00.

9.7 Ограничения логической централизации объектов

Доступны две конфигурации МПЦ со следующими ограничениями использования логических объектов для логики централизации:

- МПЦ для нормальных условий окружающей среды способна обрабатывать до 3000 логических объектов
- МПЦ для экстремальных условий окружающей среды способна обрабатывать до 500 логических объектов.

Вышеупомянутые ограничения становятся функционально безопасными при времени цикла 600 мс.

9.8 Буферы связи объектных контроллеров, подключенных к напольным объектам

В редких случаях на длинных участках железной дороги из-за буферов UDP, размещенных на сервисном компьютере С, в МПЦ, при попытке прочтения, могут теряться телеграммы резервных объектных контроллеров.

Чтобы настроить буферы на размер станции, необходимо выполнить следующие действия:

- Убедитесь в отсутствии пакетов на резервном компьютере с помощью команды "netstat -su". Ищите «ошибки приема пакетов» в распечатке в разделе UDP. С помощью команды "sysctl net.core.rmem_max" получите значение размера буфера, присеваемое по умолчанию. Запишите полученное значение размера буфера.
- Измените размер буфера с помощью "sysctl - net.core.rmem_max=new_value" и "sysctl -w net.core.rme_default = new_value". Если значения добавить в /etc/sysctl.conf, они не изменятся после перезагрузки системы. Заметьте, что new_value – это новый увеличенный размер буфера.
- Убедитесь в наличии пакетов на резервном компьютере с помощью команды "netstat -su". Если пакеты по-прежнему теряются, повторите предыдущее действие и попытайтесь постепенно увеличить размер буфера до тех пор, пока ни один пакет не будет утерян.

10. Проектирование архитектуры

10.1 Общие сведения

Программное обеспечение MPC2 содержит три подсистемы: БПА 2, БПБ2 и VSP2.

Подсистемы БПА 2 и БПБ2 имеют независимое планирование, при котором функции выполняются в цикле.

Функции в VSP2 управляются событиями. Некоторые из них основаны на типе взаимоотношений «клиент-сервер», а другие взаимодействуют с БПА 2 и БПБ2 в режиме задач обмена данными.

ВРРДА2/ТАВЧП2ТСР и ВРРДВ2/ТАВСБ2ТСР являются собственными разработками, которые выполняются в процессе БПА 2 и БПБ2. Они управляются событиями по вызовам АРІ из БПА 2 и БПБ2.

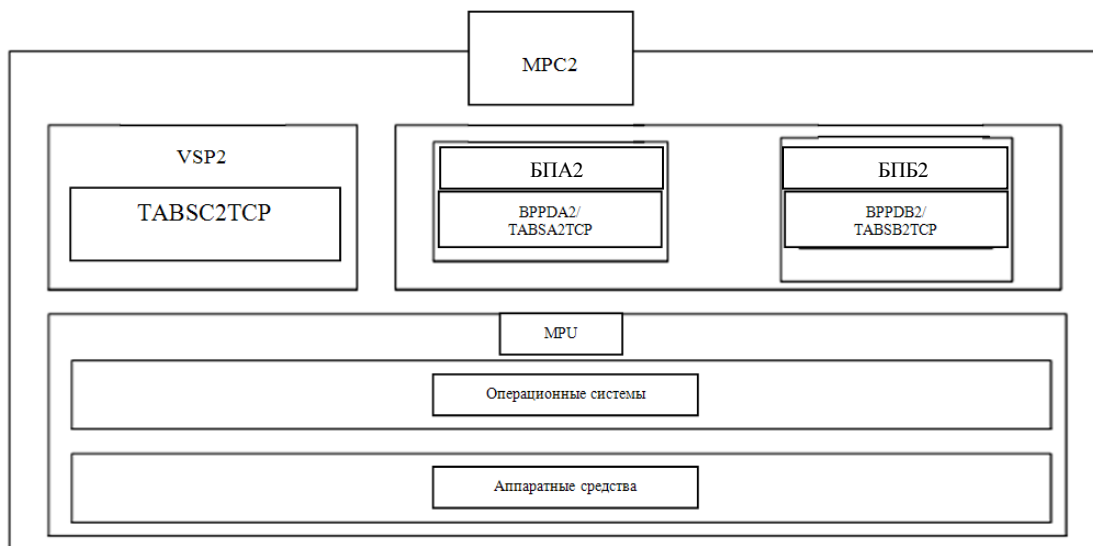


Рис.60 Краткие сведения о продукте MPC2

10.2 Конструкция

10.2.1 Обзор

Подсистемы MPC2 — БПА 2, БПБ2 и VSP2 — выполняются на трех отдельных платах ЦП, обозначенных как А, В, С. Для резервирования предусмотрено два набора плат ЦП. Между ними находится замкнутая сеть и дополнительное соединение между ЦП платы С. Сеть представляет собой Ethernet, где коллизии устраняются с помощью дуплексной структуры. Каждая плата ЦП-С управляет энергонезависимым запоминающим устройством.

Платформа MPU содержит аппаратное обеспечение и операционные системы. Эта платформа на основе COTS спроектирована таким образом, что она соответствует концепции безопасности. Для БПА 2 и БПБ2 предусмотрены разные ЦП, платы ЦП и операционные системы, чтобы обеспечить разнотипность на всех этих уровнях.

Подсистемы БПА 2 и БПБ2 реализуют функции безопасности разнотипно. Адаптация этих подсистем обеспечивается путем блокировки логики, и эти подсистемы также зависят от данных участка эксплуатации ж. д. Файлы логики блокировки (БПО) и данных участка эксплуатации ж. д. (ЧП) рассылаются в место назначения пакетами, которые можно легко обновить и отдельно обслуживать.

VSP2 реализует сервисные функции, например, база данных журналов, обработка передачи, доступ технического специалиста и энерго-независимое запоминающее устройство. Некоторые из этих функций зависят от данных участка эксплуатации ж. д.

10.3 Интерфейсы ответственных подключаемых модулей

Подсистемы БПА 2 и БПБ2 поддерживают расширения в форме элементов ответственных подключаемых модулей:

Интерфейс	Описание	Примеры сценариев использования
Интерфейс систем с объективными контроллерами	Этот интерфейс обеспечивает большую функциональную гибкость при поддержке различных объектных контроллеров и объектов систем с ОК	Интерфейсные ответственные протоколы для конкретного рынка, например, немецкие объектные контроллеры БД.
Интерфейс безопасного АРК	Подключаемый модуль на этом интерфейсе отправляет указывающие сообщения и поддерживает подключение по командам уровня безопасности к важному подключаемому модулю систем с ОК	Интерфейсные ответственные протоколы для конкретного рынка, например, итальянские системы RFI ДЦ.
Интерфейс важного подключае-	Обоснование использования этого интерфейса со-	ITI и ITR через ответственный подключа-

мого модуля ILL	стоит в том, что он отделяет стандартный продукт от протоколов конкретного приложения. Сообщения, обмен которыми происходит по этому интерфейсу, передаются по протоколу GNG.	емый модуль Subset 098.
-----------------	--	-------------------------

Эти интерфейсы позволяют проектам адаптации к рынку реализовать ответственные приложения для конкретного рынка, чтобы они выполнялись одновременно со стандартным приложением MPC2 на одном и том же аппаратном обеспечении.

10.4 Интерфейсы не ответственных подключаемых модулей

При адаптации MPC2 к определенной ДЦ это осуществляется путем добавления подключаемых модулей в VSP2.

Аналогичным образом, VSP2 может расширяться с учетом аварийных сигналов и журнальных сообщений.

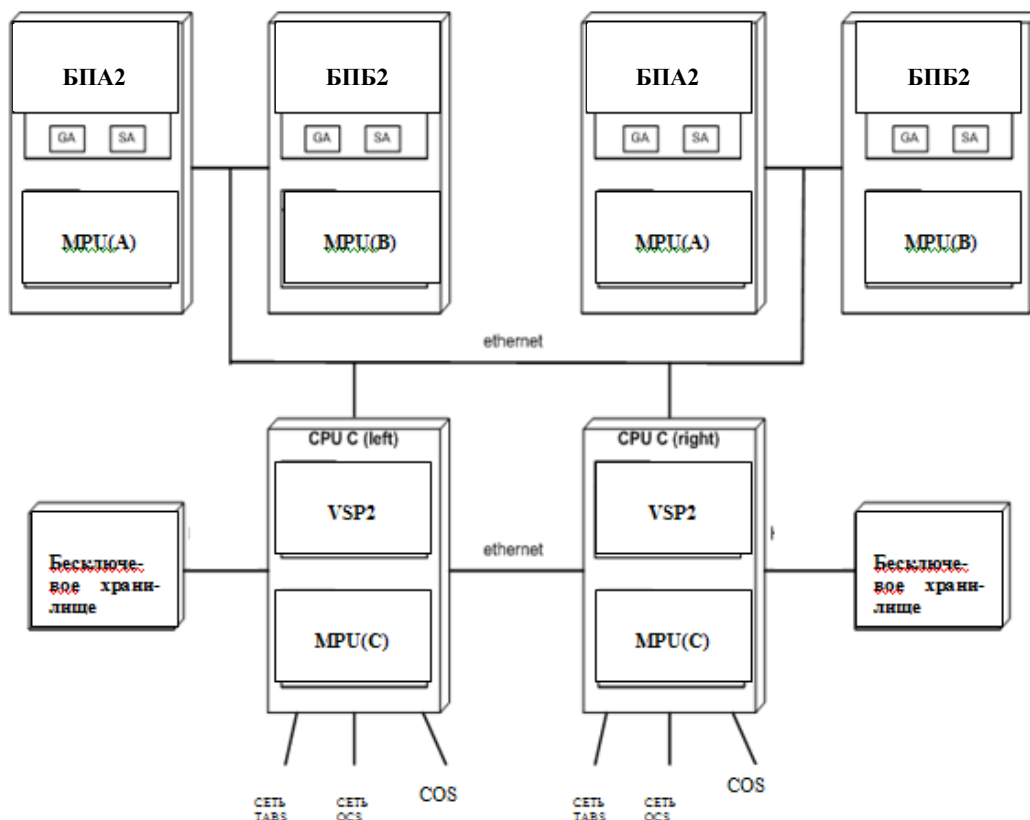


Рис. 61 Схема развертывания МПЦ

11. Элементы архитектур

В этом разделе содержится краткое описание каждого элемента в MPC2.

11.1 БПА 2

11.1.1 Функция

Выполняются следующие функции.

- Управление циклом:
Цикл начинается каждые 600 мс. Длительность расчетов в каждом цикле контролируется, и при превышении предела выполняется переход в состояние ожидания.
- Неизменяющиеся данные для отдельных объектов обновляются, например, на основе команд, полученных от ДЦ.

- Неизменяющиеся данные для отдельных объектов собираются для использования в расчетах блокировки.
- Состояние, полученное из OCS, собирается для использования в расчетах блокировки.
- Обработка ответственных данных, полученных их внешних систем (например, РБЦ) через STABS2 или через ответственный подключаемый модуль на интерфейсе ILL.
- Обработка ответственных данных, полученных из подключаемого модуля на интерфейсе ILL.
- Выполняются команды, полученные от ДЦ через VSP2.
- Выполняется предварительный тест команд для предварительного теста, полученных от VSP2.
- Выполняется перекрестное сопоставление данных с данными от БПБ2. Перекрестное сопоставление происходит на разных этапах в цикле и выполняется на нескольких наборах данных.
- Перенос данных в резервный MPC2.
- Передача ответственных данных во внешнюю систему (например, РБЦ) через STABS2 или через ответственный подключаемый модуль на интерфейсе ILL.
- Передача ответственных данных в подключаемый модуль на интерфейсе ILL.
- Передача команд в OCS через VSP2.
- Выполнение функции взаимного наблюдения с VSP2.
- Получение данных о состоянии и отправка команд в ответственные подключаемые модули систем с объектным контроллером.
- Получение команд и отправка показаний в ответственный подключаемый модуль ДЦ.

11.1.2 Интерфейсы

- Интерфейс между продуктами БПА и VSP
- Интерфейс кросс-сравнения продукта БПА
- Интерфейс основной резервный продукта БПА
- Интерфейс между продуктами БПА и STABSA
- Интерфейс между продуктами БПА и безопасным плагином объектных контроллеров
- Интерфейс между продуктами БПА и безопасным плагином увязки с ДЦ

- Интерфейс между продуктами БПА и безопасным плагином увязки с ДЦ

11.1.3 Уровень полноты безопасности

Уровень безопасности 4 по Cenelec

11.2 БПБ2

11.2.1 Функция

БПБ2 выполняет те же самые функции, что и БПА 2, за исключением предварительного теста.

Количество сообщений, проходящих между VSP2 и БПБ2, не равно количеству сообщений между VSP2 и БПА 2, так как во многих случаях достаточно, чтобы VSP2 обменивалась данными только с одной из подсистем А/В.

11.2.2 Интерфейсы

- Интерфейс между продуктами БПБ и VSP
- Интерфейс кросс-сравнения продукта БПБ
- Интерфейс основной резервный продукта БПБ
- Интерфейс между продуктами БПБ и STABSA
- Интерфейс между продуктами БПБ и безопасным плагином объектных контроллеров
- Интерфейс между продуктами БПБ и безопасным плагином увязки с ДЦ
- Интерфейс между продуктами БПБ и безопасным плагином увязки с ДЦ

11.2.3 Уровень полноты безопасности

Уровень безопасности 4 по Cenelec

11.3 VSP2

11.3.1 Функции.

- Отправка команд в FVSP2. Команды поступают из ДЦ и затем передаются в БПА 2 и БПБ2 для выполнения.

- Предварительный тест команд. Команды для предварительного теста поступают из ДЦ. Они переформатируются как операции и затем повторно передаются в БПА 2 для предварительного теста. В зависимости от ответного сообщения предварительного теста, VSP2 может в итоге передать предварительно протестированную команду в БПА 2 и БПБ2 для выполнения.
- Запуск автоматики, срабатывающей либо по определенному типу показаний, полученных от БПА 2, либо от подключаемого модуля ДЦ.
- Передача показаний в ДЦ после получения из БПА 2 и БПБ2.
- Пересылка данных о состоянии OCS в FVSP2. Данные о состоянии из OCS поступают через PCU и передаются в БПА 2 и БПБ2.
- Пересылка команд в OCS. Команды поступают от FVSP2 и передаются в OCS через PCU. VSP2 также управляет резервированием PCU.
- Обработка энергонезависимого запоминающего устройства. Сообщения, полученные от БПА 2, БПБ2 и VSP2 хранят и извлекают данные в блоке энергонезависимого запоминающего устройства соответственно.
- Регистрация событий. Сообщения для регистрации поступают от БПА 2 и БПБ2 и от PCU. Сам VSP2 также генерирует события для регистрации. Файлы журнала хранятся на левом и правом MPC2, но они не дублируются. Это означает, что для получения полного набора данных журнала необходимо получать данные из левого и правого MPC2.
- Контроль узлов в сети OCS с помощью диспетчера SNMP.
- Запрос подробной идентификации от отдельных PCU.
- Предоставление доступа технику через веб-сервер.
- Обработка аварийных сигналов таким образом, чтобы они отображались в интерфейсе техника и передавались в ДЦ. Не требуется, чтобы состояние аварийных сигналов, рассчитанное обработчиком аварийных сигналов, сохранялось после переключения.
- Согласование состояния «интерактивный/дежурный» двух MPC2.
- Предоставление технику информации о состоянии связи ВРРДА2/ТАВЧП2.

11.3.2 Интерфейсы

- Интерфейс между продуктами VSP и FVSP
- Интерфейс основной резервный продукта VSP
- Интерфейс сервисного инженера
- Интерфейс устройства PCU
- Интерфейс DHCP
- Интерфейс SNMP
- Интерфейс плагина увязки с ДЦ/APM
- Интерфейс между продуктами VSP и TABS

11.3.3 Уровень полноты безопасности

Уровень безопасности 0 по Cenelec

11.4 MPU

11.4.1 Функция

Платформа MPU содержит аппаратное обеспечение, операционную систему и несколько дополнительных комплектов ПО COTS.

- Дистрибутивы операционных систем, соответствующих Posix, для каждой из плат ЦП — А, В, С — содержатся в MPU. Операционные системы для плат А и В ЦП должны быть разными.
- Дистрибутив веб-сервера содержится в MPU, только для платы С ЦП.
- Дистрибутив диспетчера SNMP содержится в MPU, только для платы С ЦП.
- Дистрибутив сервера DHCP содержится в MPU, только для платы С ЦП.

11.4.2 Интерфейсы

- Интерфейс безопасности виртуальной платформы

11.4.3 Уровень полноты безопасности

Неприменимо

11.5 Логика блокировки

11.5.1 Функция

БПА 2 и БПБ2 используют логику блокировки при выполнении или предварительном тестировании команд. Логика взаимозависимостей генерируется процессом проектирования адаптации.

11.5.2 Интерфейсы

- Вспомогательные файлы
- Файлы уравнений
- Данные приложения
- Файлы таблиц
- RTL-функции
- Документы обзора компиляции
- Типы данных языка описания зависимостей
- Переменные языка описания зависимостей

11.5.3 Уровень полноты безопасности

Неприменимо

11.6 Данные участка эксплуатации ж. д.

11.6.1 Функция

Данные участка эксплуатации ж. д., используемые VSP2, БПА 2 и БПБ2. Данные участка эксплуатации ж. д. генерируются процессом проектирования блокировки

11.6.2 Интерфейсы

- DHCP IP

11.6.3 Уровень полноты безопасности

Неприменимо

12. Управление архитектурой

12.1 Управление памятью

Управление памятью считается проблемой для отдельных подсистем. На уровне MPC2 дается только несколько замечаний.

MPC2 имеет энергонезависимое запоминающее устройство, которое продолжает функционировать при отключении питания. В этом запоминающем устройстве содержатся файлы журнала, а также данные приложений БПА 2 и БПБ2.

В приложениях БПА 2 и БПБ2 динамическое выделение памяти не используется.

12.2 Планирование

Подсистемы БПА 2 и БПБ2 работают в фиксированном цикле и синхронизируются в начале каждого цикла. Связь между БПА 2, БПБ2 и MPC2 обрабатывается демонами, чтобы БПА и БПБ одновременно выполняла расчеты и получала данные от MPC2.

Передача команд и сбор данных о состоянии от OCS организованы в циклах. Запуск цикла происходит каждые 600 мс (события, маркированные как «а»). В начале цикла БПА и БПБ собирает данные о состоянии, ранее полученные через MPC2. Выполняются расчеты, передаются команды через MPC2, и БПА и БПБ ожидает запуска следующего цикла. В результате переданных команд выполняется опрос состояний от каждого ОК, и это состояние используется в последующем цикле.

Полученные данные о состоянии используются либо в следующем цикле, либо через один цикл. Этот механизм регулируется с помощью временных ссылок СТ в сообщениях между БПА и БПБ и каждым ОК. Например, команда с СТ=7 приводит к опросу состояния с СТ=6, команда с СТ=8 приводит к опросу состояния с СТ=7 и т.д. После передачи команд с СТ=8 работа в следующем цикле основана на любом полученном состоянии с СТ=6, и после завершения этой работы передаются команды с СТ=9.

Существует ограничение, состоящее в том, что работа в одном цикле завершается до момента, когда должен начаться следующий цикл ($b < a$), в противном случае вводится состояние аварийной остановки.

12.3 Инициализация при запуске

При включении питания операционная система запускается и автоматически запускает прикладные процессы.

Двоичные данные прикладных процессов проверяются при выгрузке из энергонезависимого запоминающего устройства.

Циклы БПА 2 и БПБ2 синхронизируются при запуске.

МРС2 согласовывают состояние «интерактивный/дежурный» пары сдвоенных МРС2.

13. Рабочие характеристики архитектуры

13.1 Функции планирования

Длительность цикла блокировки обычно составляет 600 мс. Это означает, что подсистема БПА И БПБ завершает выполняемую работу в каждом цикле за 600 мс.

Аналогичным образом, совместная работа, выполняемая МРС2, переключения при передаче, РСU и КОНЦЕНТРАТОР ОК, выполняется за 600 мс. Оценка показывает, что работа, выполняемая РСU и КОНЦЕНТРАТОР ОК, занимает 70–100 мс в нормальном режиме и до 500 мс при переключении. В результате остается 100–500 для МРС2, если можно пренебречь передачей через коммутаторы.

13.2 Пропускная способность

При производительности 3000 логических объектов и 12 000 объектов МПЦ расчетное значение нагрузки на сеть в каждом цикле представлено в Таб. 1.

В этих оценках не учтены служебные сигналы при передаче. В каждом случае рассчитывается оценочное время передачи с учетом того, что пропускная способность сети составляет 1 Гбит/с. При оценке нагрузки сумму времени передачи необходимо сравнить с 600 мс.

Время передачи в Таб. 1 учитывает 10% служебных сигналов. Коллизия не является проблемой, так как коммутатор Ethernet во внутренней сети — дуплексный.

Указатель сообщения	Оценка нагрузки	Расчетная нагрузка на цикл	Время передачи (1 Гбит/с, 10% служебные сигналы)
Нормальные данные из интерактивного в дежурный режим	3000 логических объектов умножить на 100 переменных, умножить на 2 байта на каждую переменную, умножить на 2 из-за А/В. Плюс: 12 000 объектов МПЦ умножить на 1 байт.	1,2 Мбайт	10,6 мс
Перекрестное сопоставление CIR – CIR	3000 логических объектов умножить на 100 переменных, умножить на 2 байта на каждую переменную, умножить на 2 из-за А/В.	1,2 Мбайт	10,6 мс
Неизменяющаяся информация БПА И БПБ-МРС2	12 000 объектов МПЦ умножить на 9 байтов, умножить на 2 из-за А/В.	216 Кбайт	1,9 мс

Неизменяющаяся информация МРС2-БПА И БПБ	12 000 объектов МПЦ умножить на 9 байтов, умножить на 2 из-за А/В.	216 Кбайт	1,9 мс
Показания от логических объектов	Максимум: 3000 логических объектов умножить на 6 байт, умножить на переменные показания (5+1+1+1), умножить на 2 из-за А/В.	0–288 Кбайт	2,5 мс
Показания от объектов МПЦ	Максимум: 12 000 объектов МПЦ умножить на 4 байта, умножить на 2 из-за А/В	0–96 Кбайт	0,9 мс
Информационные сообщения БПА И БПБ-МРС2	3000 ОК умножить на 15 байт, умножить на 2 из-за А/В	90 Кбайт	0,8 мс
Информационные сообщения МРС2-БПА И БПБ	3000 ОК умножить на 14 байт, умножить на 2 из-за А/В	84 Кбайт	0,7 мс
Исходящие ответственные сообщения	8 экземпляров БПОЛ умножить на 100 объектов, умножить на 50 переменных, умножить на 2 байта. Все умножить на 4 (экземпляры TABS) умножить на 2 (данные А и В)	640 Кбайт	5,6 мс

Входящие ответ- ственные сооб- щения	Так же, как в случае с исходящим сооб- щением TABS	640 Кбайт	5,6 мс
--	--	-----------	--------

Таб. 1 Оценка нагрузки на каждый цикл.

14. Надежность архитектуры

Обработка состояний отказа основана на концепции переключения с интерактивным и дежурным MPC2. Одна из основных целей состоит в том, чтобы подаваемые команды, передаваемые в OCS, могли быть недоступны на короткое время, приблизительно равное промежутку времени, соответствующему потере одного цикла. Концепция переключения основана на следующих методах.

- Синхронизация данных между интерактивным и дежурным MPC2 в нормальном режиме работы.
- Согласование между двумя спаренными MPC2.
- Текущий контроль прикладных процессов с помощью устройства наблюдения.
- Взаимный текущий контроль плат ЦП с помощью устройства наблюдения.
- Новая интерактивная подсистема БПА И БПБ может запустить свой первый цикл сч коротким уведомлением, так как время цикла резервной системы короче.

Ниже кратко описан сценарий переключения.

1. На интерактивном MPC2 происходит внутренняя ошибка. Она либо обнаруживается непосредственно приложением, либо по отсутствию периодического сигнала устройства наблюдения.
2. Все платы ЦП в интерактивном MPC2 выполняют перезапуск.
3. MPC2 находится в дежурном режиме, MPC2 обнаруживает переключение и переводит этот MPC2 в интерактивное состояние. Подсистема БПА И БПБ в этом MPC2 вскоре запускает новый цикл и с этого момента он работает в интерактивном режиме.

Обработка ошибок в вводе от OCS основана на установке безопасного состояния объекта.

15. Удобство сопровождения архитектуры

15.1 Диагностика

Каждый MPC2 содержит базу данных журналов, в которой хранятся события журнала из приложений.

Регистрируется время выполнения каждого модуля БПА И БПБ.

15.2 Сообщения о неисправностях

В MPC2 предусмотрена функция аварийной сигнализации, которая позволяет отображать аварийные сигналы посредством интерфейса техника или на ДЦ.

Безопасное состояние отображается на показаниях в ДЦ с использованием значений по умолчанию.

16. Конфигурирование и повторное использование

Конфигурирование на уровне стандартного приложения выполняется в логике блокировки.

Конфигурирование на уровне конкретного приложения выполняется в данных участка эксплуатации ж. д.

Модернизация аппаратного обеспечения и обновление операционной системы обрабатывается в продукте MPU.

В процессе эксплуатации предполагается, что МПЦ всегда работает в двойной конфигурации, хотя резервный МПЦ можно снять для технического обслуживания.

Архитектура содержит интерфейс веб-сервера, который техник может использовать для доступа. Есть возможность замены веб-сервера сервером специальной конструкции. Тем не менее, архитектура MPC2 не определяет конкретный интерфейс с этой целью.

Различные проекты могут потребовать различных интерфейсов ДЦ. Это осуществляется путем написания подключаемых модулей ДЦ для конкретного проекта.