

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

институт
Прикладная информатика, математика и естественнонаучные дисциплины
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.Н. Скуратенко
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03 – Прикладная информатика

код – наименование направления

Разработка системы дистанционного мониторинга работоспособности
оборудования ЛВС Правительства Республики Хакасия

тема

Руководитель _____
подпись, дата

_____ доцент, кпн
должность, ученая степень

И.В. Янченко
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

Д.К. Устинов
инициалы, фамилия

Консультанты по
разделам:

Аналитический

наименование раздела

подпись, дата

Н.О.Верясов

инициалы, фамилия

Проектный

наименование раздела

подпись, дата

Н.О.Верясов

инициалы, фамилия

Экономический

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н.Скуратенко

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.И.Кокова

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО

«Сибирский федеральный университет»

институт

Прикладная информатика, математика и естественнонаучные дисциплины
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.Н. Скуратенко

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2017 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Устинову Дмитрию Константиновичу

фамилия, имя, отчество

Группа 53-1 (ХБ 13-04)

номер

Направление (специальность)

09.03.03

код

Прикладная информатика

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Разработка системы дистанционного мониторинга работоспособности оборудования ЛВС

Правительства Республики Хакасия

Утверждена приказом по институту № 156 от 28.02.2017 г.

Руководитель ВКР И. В. Янченко, доцент, кпн, ХТИ – филиал СФУ

Исходные данные для ВКР Заказ разработки системы мониторинга оборудования ЛВС

Перечень разделов ВКР 1) Теоретический анализ предметной области

2) Установка и настройка системы мониторинга Сasti 1.0.2

3) Оценка экономической эффективности дистанционного мониторинга

Перечень графического материала: электронная презентация

Руководитель ВКР

подпись

И.В. Янченко

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

подпись, инициалы и фамилия студента

Д.К Устинов

« 28 » февраля 2017 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка системы дистанционного мониторинга работоспособности оборудования ЛВС Правительства Республики Хакасия» содержит 71 страницу текстового документа, 6 таблиц, 46 рисунков.

МОНИТОРИНГ, РАБОТОСПОСОБНОСТЬ, РАЗРАБОТКА, УСТАНОВКА, СРАВНЕНИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКА, ОБОСНОВАНИЕ, АНАЛИЗ, ЗАТРАТЫ

Актуальность выбранной темы заключается в том, что на данный момент нет дистанционного мониторинга работоспособности оборудования Правительства Республики Хакасия. Это затрудняет диагностику оборудования и снижает производительность труда.

Целью выпускной квалификационной является разработка системы мониторинга, позволяющей следить за работоспособностью оборудования дистанционно.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: провести теоретический анализ предметной области, в частности: собрать информацию о используемом программном обеспечении; выявить сущность понятия "мониторинг" и определить инструменты мониторинга локальной вычислительной сети; провести анализ инструментов мониторинга локальной вычислительной сети; на основе проведенного анализа выбрать инструменты для разработки системы мониторинга локальной вычислительной сети.

Была выбрана и внедрена система мониторинга.

Проведена оценка экономического эффекта от внедрения системы мониторинга, дано представление о его качественных характеристиках.

SUMMARY

The theme of the paper is "Development of a remote monitoring system for the operation of LAN equipment of the Government of the Republic of Khakassia" contains 71 pages of a text document, 5 tables, 46 illustrations, 4 used sources.

MONITORING, WORKING PERFORMANCE, DEVELOPMENT, INSTALLATION, COMPARISON, CHARACTERISTIC, JUSTIFICATION, ANALYSIS, COSTS

The relevance of the theme is that at the moment there is no remote monitoring at the "GAU RX TSINT" enterprise. This makes it difficult to diagnose the equipment and reduces the productivity of labor.

The goal of the paper is the development of a monitoring system that allows you to monitor the health of the equipment remotely.

To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: to conduct a theoretical analysis of the subject area, in particular; Collect information about the software used; Identify the essence of the concept of "monitoring" and identify monitoring tools for the local computer network; To analyze the monitoring tools of the local area network; On the basis of the analysis, select tools for developing a monitoring system for the local area network.

A monitoring system was chosen and implemented.

The estimation of economic effect from introduction of monitoring system is carried out; the representation about its qualitative characteristics is given.

Normative controller for foreign language _____
signature, date initial, surname

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
1 Теоретический анализ предметной области.....	11
1.1 Краткая характеристика ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».....	11
1.2 Характеристика IT-инфраструктуры ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».....	13
1.3 Конкретизация основных понятий "мониторинг", "локальные вычислительные сети", "работоспособность".....	17
1.4 Постановка цели и задач проектирования.....	20
1.5 Сравнительный анализ систем мониторинга работоспособности оборудования ЛВС.....	20
Выводы по разделу "Теоретический анализ предметной области".....	27
2 Установка и настройка системы мониторинга Cacti 1.0.2.....	28
2.1 Настройка сетевого оборудования для мониторинга.....	28
2.2 Установка Ubuntu Server 14.04 на виртуальную машину.....	32
2.3 Установка и настройка Cacti 1.0.2 на Ubuntu Server 14.04.....	45
2.4 Добавление оборудования для мониторинга в Cacti 1.0.2.....	54
Выводы по разделу "Установка и настройка системы мониторинга Cacti 1.0.2".....	56
3 Оценка экономической эффективности внедрения системы дистанционного мониторинга оборудования ЛВС.....	57
3.1 Оценка капитальных затрат.....	57
3.2 Оценка эксплуатационных затрат.....	62
3.3 Оценка совокупной стоимости владения ИС.....	64
3.4 Оценка внедрения ИС как инвестиционного проекта.....	66
3.5 Оценка рисков.....	67

Выводы по разделу "Оценка экономической эффективности дистанционного мониторинга"	67
Заключение.....	69
Список использованных источников.....	70

ВВЕДЕНИЕ

В процессе деятельности возникла проблема упреждающего обнаружения неисправных и слабых мест в организации сети, то есть ставилась задача внедрения решения, позволяющего прогнозировать необходимость замены или модернизации участков.

На данный момент в Правительстве РХ мониторинг работоспособности оборудования локальных вычислительных сетей (ЛВС) не осуществляется, в связи с этим поставлена задача разработки и внедрения системы мониторинга.

Тема бакалаврской работы: «Разработка системы дистанционного мониторинга работоспособности оборудования ЛВС Правительства РХ».

Объектом исследования данной работы является оборудование локальных вычислительных сетей.

Предметом исследования является система мониторинга работоспособности оборудования локальных вычислительных сетей.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка системы мониторинга, позволяющей следить за работоспособностью оборудования дистанционно.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести теоретический анализ предметной области, в частности:

– охарактеризовать деятельность подведомственной организации Аппарата Правительства Республики Хакасия ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» в компетенциях которой находятся локальные вычислительные сети и собрать информацию о используемом программном обеспечении;

– выявить сущность понятия "мониторинг" и определить инструменты мониторинга локальной вычислительной сети;

– провести анализ инструментов мониторинга локальной вычислительной сети;

– на основе проведенного анализа выбрать инструменты для разработки системы мониторинга локальной вычислительной сети;

2. Практически реализовать адаптацию системы мониторинга локальной вычислительной сети к имеющемуся оборудованию, в частности:

– установить и настроить систему мониторинга;

– настроить сетевое оборудование для мониторинга;

– добавить оборудование для мониторинга в веб-интерфейсе системы мониторинга и проверить ее работоспособность.

3. Провести оценку экономической эффективности внедрения системы мониторинга локальной вычислительной сети.

1 Теоретический анализ предметной области

Анализ предметной области включает в себя: краткую характеристику ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»; характеристику IT-инфраструктуры ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»; конкретизацию понятий "мониторинг", "локально-вычислительные сети" и "работоспособность"; постановку цели и задач проектировании; сравнительный анализ систем мониторинга работоспособности оборудования ЛВС Правительства РХ.

1.1 Краткая характеристика ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»

Подведомственной организацией аппарата Правительства Республики Хакасия в компетенциях которой находятся локальные вычислительные сети является государственное автономное учреждение "Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия" (ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»).

Адрес: 655001, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Щетинкина, 18.

Телефон: +7 (3902) 299-948, 299-160 (техническая поддержка)

Контактный E-mail: cint@r-19.ru.

ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» основан с целью создания современной, высокотехнологичной, работоспособной и надежной системы в Республике, которая обеспечит максимально эффективное информационное взаимодействие между органами государственной власти Республики, органами местного самоуправления, а также общественными институтами и гражданами.

Высшим должностным лицом центра информатизации и новых технологий является директор. На рисунке 1 представлена структурная схема ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».

На данный момент ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» осуществляет техническую поддержку и сервисное обслуживание Аппарата Правительства Республики Хакасия, некоторых региональных органов исполнительной власти, подведомственных учреждений, а также коммерческих организаций.



Рисунок 1 – Структура ГАУ РХ «ЦИИТ Хакасии»

В учреждении активно развиваются направления: 3D моделирование, создание мультимедиа и печатной продукции для нужд органов исполнительной власти Республики, онлайн трансляции в интернет значимых событий для Республики. Так же организация активно сотрудничает с высшими образовательными учреждениями Республики, участвует в проводимых выставках, форумах, а также предоставляет возможность проходить производственную практику студентам по соответствующим специальностям, позволяя применить знания на практике.

Вид деятельности государственного учреждения:

- деятельность в области электросвязи;
- разработка программного обеспечения и консультирование в этой области;
- деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов, в том числе ресурсов сети Интернет;
- консультирование по аппаратным средствам вычислительной техники; рекламная деятельность в сфере информационных технологий;
- предоставление прочих услуг (работа с документами);
- техническое обслуживание и ремонт офисных аппаратов и

вычислительной техники;

– предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию прочего электрооборудования, не включенного в другие группировки;

– производство фильмов, клипов, видео-вступлений;

– монтаж инженерного оборудования;

– научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;

– деятельность в области оказания услуг межсистемной связи;

– аренда офисных машин и оборудования, включая вычислительную технику.

Основной целью предприятия ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» является – централизация информатизации органов государственной власти в Республики Хакасия. Подцелями организации являются:

– техническое сопровождение и эксплуатация, вывод из эксплуатации информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры;

– предоставление программного обеспечения, инженерной, вычислительной и информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, в том числе на основе «облачных технологий»;

– создание и развитие информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

1.2 Характеристика IT-инфраструктуры ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»

Сетевая архитектура – это комбинация стандартов, топологий, протоколов, драйверов и типов сетевых плат, необходимых для построения работоспособной сети. Сетевые архитектуры можно разделить по следующим критериям: по скорости передачи данных, среде передачи

данных, вариантах реализации и топологии (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение сетевых архитектур

Критерии	Ethernet	FastEthernet	Ethernet 1G	Ethernet 10G
Скорость передачи информации, Мбит/с	10	100	1000	10000
Среда передачи	Витая пара, коаксиал, оптоволоконно	Витая пара, оптоволоконно, wifi	Витая пара, оптоволоконно	Кабель CX4, многомодовое оптоволоконно, витая пара 6 кат.
Варианты реализации	10 Base2, 10 BaseT, 10 Base5, 1 Base5, 10 Broad36	100 Base-TX, 100 Base-FX, 100 Base-T4	1000Base-X 1000Base-LX 1000Base-SX 1000Base-CX 1000Base-T	10GBASE-CX4 10GBASE-SR 10GBASE-LX4 10GBASE-LR 10GBASE-ER 10GBASE-SW 10GBASE-LW 10GBASE-EW 10GBASE-T 10GBASE-KR
Топология	Шина, звезда	Звезда	Звезда	

Сетевая архитектура в ГАУ РХ ЦИИТ Хакасии спроектирована с использованием GigabitEthernet. Сетевая архитектура GigabitEthernet реализована на основе двух стандартов:

– 1000Base-T – это стандартный интерфейс GigabitEthernet передачи по неэкранированной витой паре категории 5 и выше на расстояния до 100 метров. Для передачи используются все четыре пары медного кабеля, скорость передачи по одной паре 250 Мбит/с;

– 1000Base-LX – стандарт, использующий одномодовое или многомодовое оптическое волокно во втором окне прозрачности с длиной волны, равной 1310 нм. Дальность прохождения сигнала зависит только от типа используемых приемопередатчиков и, как правило, составляет для одномодового оптического волокна до 5 км и для многомодового оптического волокна до 550 метров.

В состав сетевой архитектуры структуры ГАУ РХ ЦИИТ Хакасии

входят: Esxi гипервизор, ActiveDirectoryServer, ProxyServer, D-link-Dos 121010p (4шт), регистратор, KyoceraEcosys, KonicaMinoltaC224e, HPLaserJet 400 MFPM425dn, Kyocera 1035 (Рисунок 2).

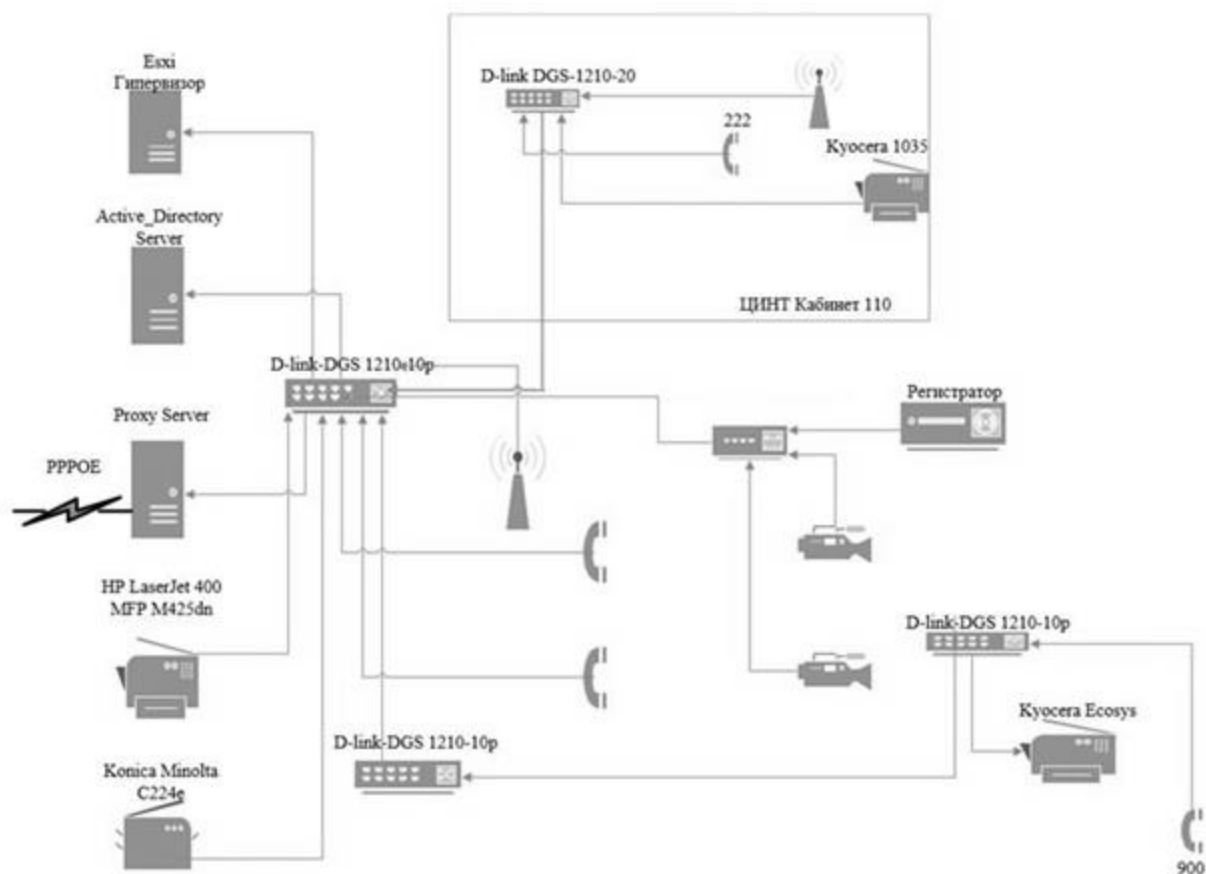


Рисунок 2 – Сетевая архитектура ГАУ РХ «ЦИИТ Хакасии»

Программная архитектура – это совокупность важнейших решений об организации программной системы. В учреждении ГАУ РХ «ЦИИТ Хакасии» используются следующие операционные системы:

- ОС Windows XP SP3 Pro.
- ОС Windows 7 Pro.
- ОС Windows 7 Enterprise.
- ОС Windows 8.1 Pro.
- ОС Windows 8.1 Enterprise .
- ОС Windows Server 2012 R3 standard edition .

В качестве основной антивирусной программы используют

Kaspersky Endpoint Security.

Для управления документооборотом, делопроизводством, регистрацией входящей и исходящей корреспонденции, быстрого перевода документов в электронный вид используют систему «Дело» - Deloweb.

Для обеспечения безопасности используют программный межсетевой экран – ViPNet, предназначенный для контроля и управления трафиком.

Для создания виртуальных машин на физическом сервере используют гипервизор VMwareESXi 5.0.

VMwareESXServer 5.0. — программный продукт для виртуализации уровня предприятия, предлагаемый компанией VMware в качестве компонента VMwarevSphere[en] (ранее VMwareInfrastructure[en]). Начиная с версии 5.0 ESXзамещен продуктом ESXi, дальнейшая разработка ESX прекращена на версии 4.1 update 3. ESX и ESXi являются встроенными гипервизорами и устанавливаются непосредственно на «голое железо»[en], то есть при установке не требуют наличия на машине установленной операционной системы. ESX/ESXi позволяет разделить физический компьютер на логические разделы, называемые виртуальными машинами. Включает в себя средства управления виртуальными ресурсами. Предъявляет определённый набор требований к аппаратному обеспечению — в частности, является обязательным наличие поддержки виртуализации со стороны процессора.

Аппаратное обеспечение – это электронные и механические части вычислительного устройства, входящие в состав системы или сети.

В ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» используются следующие аппаратное обеспечение:

- КомпьютерINTELCeleronD326JсмониторомLCDSamsung 710 N.
- Коммутатор Switch/HUB D-Link 8-ports.
- Коммутатор DGS-1008P/C1A 8x10/100/1000 Mbps Ethernet ports.
- Системный блок Pentium III-800-VIA.
- Системный блок Dual - Core E6300.

– Системный блок Int/Celeron2.66/512/80/128/DVD+/-RW/клав.мышь.

Обычно в кабинете расположено пять рабочих мест соединённых между собой при помощи коммутатора и находящихся в пределах одного сегмента сети. Мониторинг необходим для наблюдения за оборудованием, так как оно может выйти из строя в любой момент. Дистанционный мониторинг позволит следить за оборудованием из любого места локальной сети при наличии к ней доступа.

1.3 Конкретизация основных понятий "мониторинг", "локальные вычислительные сети", "работоспособность"

Мониторинг сетевого оборудования – включает в себя отслеживание работоспособности серверов, ПК и сети. В ходе мониторинга собираются и обрабатываются данные для поддержания стабильности работы оборудования. Сетевое оборудование делится на пассивный и активный вид. Активное оборудование является тем оборудованием, которое содержит электронные схемы, получающие питание от электрической сети или других источников и выполняющие функции усиления, преобразование сигналов и иные. К пассивному оборудованию относится то оборудование, которое не получает питание от сети и выполняет функцию распределения или же снижение уровня сигнала.

К активному оборудованию относятся:

– сетевой адаптер – плата, которая вставляется в компьютер и обеспечивает его подсоединение к ЛВС;

– концентратор – прибор с 4-32 портами, применяемый для объединения пользователей в сеть;

– мост – прибор с 2 портами, обычно используемый для объединения нескольких рабочих групп ЛВС;

– коммутатор (switch) – прибор с несколькими (4-32) портами,

используемый для объединения нескольких рабочих групп ЛВС;

- маршрутизатор (роутер) – используется для объединения нескольких рабочих групп ЛВС.

К пассивному оборудованию относятся:

- сетевой адаптер – прибор, который вместе со своим драйвером реализует второй, канальный уровень модели открытых систем (OSI) в конечном узле сети - компьютере;

- репитер – прибор, являющийся возможностью транспортировки данных на максимально большое расстояние;

- сетевой концентратор – прибор, работающий на первом канальном уровне модели открытых систем (OSI), ретранслирует входящий сигнал с одного из портов в сигнал на все остальное;

- сетевой коммутатор – прибор, хранящий в памяти таблицу коммутаций, в которой указывается соответствие MAC-адреса узла порту коммутатора.

Контроль оборудования сети подразумевает:

- отслеживание работы оборудования;
- проверку процесса загрузки портов и их доступности;
- проверку доступности отдельных TCP портов;
- определение времени отклика;
- отслеживание температуры и загрузки центрального процессора.

Наиболее распространенный протокол управления сетями SNMP (Simple Network Management Protocol) поддерживается большей частью производителей оборудования. Его главные достоинства – простота, доступность, независимость от конкретных производителей.

Агент в протоколе SNMP – это обрабатывающий элемент, который обеспечивает менеджерам, размещенным на управляющих станциях сети, доступ к значениям переменных MIB, и тем самым дает им возможность реализовывать функции по управлению и наблюдению за устройствами.

SNMP – протокол, который поддерживает большинство оборудования в учреждении ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) предназначена для обработки, хранения и передачи данных, является кабельной системой объекта либо группы объектов. Назначением локальной вычислительной сети является обеспечение доступа к разделяемым или сетевым ресурсам, данным и программам. Локально вычислительные сети имеются в каждом офисе, на предприятиях и в зданиях различного назначения.

Типология структур ЛВС:

- "Звезда", данный тип структуры предполагает подключение всех составляющих системы к единому центральному узлу;

- "Кольцо", в данном типе структуры элементы сети последовательно объединены по замкнутой цепи;

- "Шина", при использовании данного типа структуры информация передача информации происходит по коммуникационному каналу, доступному для всех устройств;

- "Древовидная структура ЛВС", используется в крупных корпоративных сетях и представляет комбинацию базовых структур, имеет несколько уровней. Высший (основной канал сети в котором происходит сообщение элементов ЛВС) и низкий в который входит расположение коммутаторов и т.д.

Под работоспособностью подразумевается состояние устройства, при котором оно способно выполнять заданную функцию с параметрами, установленными требованиями технической документации. Работоспособность может быть полной либо частичной. Полностью работоспособный объект подразумевает прием и передачу трафика без потерь. Под частичной работоспособностью подразумевается передача данных с частичной потерей трафика. Трафик – объём информации, передаваемой через компьютерную сеть за определенный период времени.

Измеряется в битах, килобайтах, мегабайтах и т.д. Отказ – это нарушение работоспособности. Непрерывное сохранение работоспособности при определённых условиях эксплуатации называется безотказностью.

1.4 Постановка цели и задач проектирования

В целях упрощения отслеживания неполадок сети и её отдельных элементов необходимо разработать систему дистанционного мониторинга работоспособности оборудования. Данное решение позволит:

- предупреждать неполадки и своевременно на них реагировать;
- производить профилактику неисправностей с целью их заблаговременного устранения;
- улучшить качество обслуживания оборудования.

В связи с чем цель проектирования: разработать систему мониторинга, позволяющую проводить мониторинг работоспособности коммутаторов и маршрутизаторов разных производителей.

Были поставлены следующие задачи:

1. провести анализ текущих систем мониторинга на предприятии;
2. провести сравнение и выбор системы дистанционного мониторинга;
3. установить выбранную систему мониторинга;
4. настроить веб-интерфейс;
5. произвести подключение оборудования к системе мониторинга;
6. провести контрольную диагностику сетевого оборудования;
7. внедрить систему мониторинга на предприятие.

1.5 Сравнительный анализ систем мониторинга работоспособности оборудования ЛВС

Для выбора системы мониторинга работоспособности оборудования необходимо провести анализ программного обеспечения. Системы

мониторинга будут сравниваться по следующим показателям характеризующим наличие:

- диаграмм (графическое представление данных позволяющее быстро оценить соотношение нескольких величин);
- SLA(Service Level Agreement) отчётов;
- логического группирования (группирование элементов формы так, чтобы пользователь понимал, какие данные нужно предоставлять в той или иной части формы);
- трендов (основная тенденция изменения чего-либо);
- прогнозирования трендов;
- автоматического обнаружения (процесс, при помощи которого автоматически проводится диагностика на наличие неполадок);
- Агента (программа, запускаемая на хосте, мониторинг которого необходимо проводить);
- SNMP(Simple Network Management Protocol) (стандартный интернет-протокол при помощи которого происходит управление устройствами в IP-сетях, Основа архитектуры TCP/UDP);
- Syslog'a (системный журнал в котором регистрируются сообщения о происходящих событиях в системе);
- внешних скриптов (возможность выполнения действия запущенного скрипта, написанного пользователем).
- плагинов (Официальные или написанные пользователями расширения, которые позволяют получать дополнительную информацию с контролируемых хостов);
- триггеров (правила, определяющие совпадение статуса системы с заданным пользователем);
- веб-интерфейса (который может быть использован для просмотра графиков, статусов системы, редактирования параметров, таких, как контролируемые хосты, триггеры, правила);

– распределённого мониторинга (происходит проверка с нескольких точек, то есть создаются запросы с разных мест инвентаризации лицензии – право на выполнение неких действий с исходным продуктом);

– карты (графическое представления контролируемых компонентов, отслеживания пользователей);

– языка (формальная знаковая система, в которой происходит запись компьютерных программ);

– событий (возможность подтверждать и записывать некие действия).

А так же по типу хранения данных, типу управления доступом.

Управление доступом – это возможность обезопасить данные мониторинга через использование нескольких уровней привилегий пользователей через пароли или другие способы. Следует заметить, что поддержка контроля доступа отсутствует, современные веб-сервера могут осуществлять её независимо от службы мониторинга, блокируя определенные страницы, события это возможность подтверждать и записывать определённые действия.

Для сравнения выбраны системы, представленные в таблице 2.

Где «+» – наличие, "-" отсутствие и в ином случае текст.

Таблица 2 – Сравнение систем сетевого мониторинга

Sacti	Munin	IPHostNetwork Monitor	IntellipoolNetwork Monitor	Ganglia	FreeNATS	collectd	CiscoWorks LMS	NagIOS	Argus	Назв.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Диаграммы
Через плагин	-	+	+	-	+	-	+	+	+	SLAОтчеты
+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	Логическое группирование
+	+	+	-	+	-	-	Неизвестно	+	-	Тренды
+	Неизвестно	-	-	-	-	-	-	+	-	Прогнозирование трендов
Через плагин	-	+	+	Через gmond проверку	+	+	+	Через плагин	-	Автоматическое обнаружение
+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	Агент [1]
Через плагин	+	+	+	Через плагин	-	+	+	+	+	SNMP
Через плагин	-	-	+	-	Через плагин	+	+	+	-	Syslog
+	+	+	+	+	Через плагин	+	Неизвестно	+	+	Внешние скрипты [2]
+	+	+	+	+	+	+	Неизвестно	+	+	Плагины [3]
+	Частично	+	-	-	На RНР	+	+	+	+	Григгеры/события [5]
+	Только просмотр, планиция	+	+	Только просмотр	+	+	+	+	+	Веб-интерфейс [6]
+	Неизвестно	-	+	+	-	+	+	+	Частично	Распределенный мониторинг
Через плагин	Неизвестно	-	+	Неизвестно	-	-	+	+	Неизвестно	Инвентаризация
Файл, SQL	RRDtool	FirebirdSQL	FirebirdSQL	RRDtool, в памяти	MySQL	CSV	Неизвестно	RRDtool, MySQL	Berkeley DB	Тип хранения данных
GPL	GPL	Коммерч.	Коммерч.	BSD	GPL	GPLv2	Коммерч. и динамические настраиваемые	GPL	Своя	Лицензия
+	Неизвестно	-	+	+	-	-	-	Через плагин	-	Карты [7]
+	Неизвестно	-	Градации	-	Градации	АрасheACLfia	+	Неизвестно	Градации	Управление доступом [8]
+	Неизвестно	+	+	-	+	-	+	Неизвестно	+	События [9]
С	Perl	Неизвестно	С++	С	РНР	С	-	РНР	-	Язык
+	Неизвестно	Неизвестно	Неизвестно	Неизвестно	-	-	+	-	-	Отслеживание пользователей

Продолжение таблицы 2

ServersCheck	Scrutinizer	PerformanceC o-Pilot	Pandora FMS	PacketTrap	Opview	OPNET ACE Live	OpenNMS	NetQoSPerfor manceCenter	NetMRI	Назв.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Диаграммы
+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	SLAОтчеты
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Логическое группирование
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Тренды
-	-	-	+	Неизвестно	-	+	Неизвестно	+	-	Прогнозирова ние трендов
+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	Автоматическое обнаружение
+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	Агент [1]
+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	SNMP
+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	Syslog
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Внешние скрипты [2]
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Плагины [3]
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Триггеры/соб ытия [5]
Полный контроль	+	-	Полный контроль	Просмотр и отчетность	+	+	+	+	-	Веб-интерфейс[6]
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Распределенный мониторинг
-	+	-	+	Неизвестно	-	-	+	+	+	Инвентаризац ия
Flatfile, ODBC	MySQL	Файл	MySQL	SQL	SQL	+	JRobin, PostgreSQL[1]	+	MySQL	Тип хранения данных
Коммерч.	Коммерч.	GPL, LGPL	(доступна коммерч.	Коммерч.	GPL	Коммерч.	GPL	Коммерч.	Коммерч.	Лицензия
+	+	-	Автоматическ ое построение	Неизвестно	и настраиваемы	+	+	+	+	Карты[7]
+	+	-	Градация	Неизвестно	Градация	+	+	+	+	Управление доступом[8]
+	+	-	+	Неизвестно	+	+	+	+	+	События [9]
Неизвестно	Perl	C, Perl, Python	Perl, PHP	Неизвестно	Perl, C	C, Java	Java	C, .NET	Неизвестно	Язык
Неизвестно	+	Неизвестно	Неизвестно	Неизвестно	Неизвестно	+	+	+	Неизвестно	Отслеживание пользователей

Окончание таблицы 2

Назв.	SevOne	Orion	Shinken	Spiceworks	TclMon	Zabbix	ZeHss	ZytronTrave rse	Назв.
Диаграммы	+	+	+	+	+	+	+	+	Диаграммы
SLA Отчеты	+	+	Через плагин	+	+	+	+	+	SLA Отчеты
Логическое группирование	+	+	+	+	+	+	+	+	Логическое группирование
Тренды	+	+	+	-	+	+	+	+	Тренды
Прогнозирование трендов	Неизвестно	+	-	-	-	+	+	+	Прогнозирование трендов
Автоматическое обнаружение	+	+	Через плагин	+	+	+	+	+	Автоматическое обнаружение
Агент [1]	-	+	+	+	+	+	-	+	Агент [1]
SNMP	+	+	Через плагин	+	+	+	+	+	SNMP
Syslog	-	+	Через плагин	-	+	+	+	+	Syslog
Внешние скрипты [2]	+	+	+	+	+	+	+	+	Внешние скрипты [2]
Плагины [3]	+	+	+	+	+	+	+	+	Плагины [3]
Триггеры/события [5]	+	+	+	+	+	+	+	+	Триггеры/события [5]
Веб-интерфейс(6)	Полный контроль	Полный контроль	Полный контроль, отчетность,	+	Внешний скрипт	Полный контроль	Полный контроль	Полный контроль	Веб-интерфейс(6)
Распределенный мониторинг	+	+	+	+	-	+	+	+	Распределенный мониторинг
Инвентаризация	Неизвестно	+	Через плагин	+	-	+	+	+	Инвентаризация
Тип хранения данных	MySQL	SQL	Oracle, CouchDB,	SQLite	ККД 1001, в памяти, в памяти	MySQL, PostgreSQL, GPL	ZODB, MySQL, RRDtool	SQL	Тип хранения данных
Лицензия	Коммерч.	Коммерч.	AGPL	FreeКоммерч.	BSD	GPL	платная Pto	Коммерч.	Лицензия
Карты[7]	Неизвестно	+	, статические, настраиваемы	, статические, настраиваемы	отдельно стоящий	+	+	Настраиваемые	Карты[7]
Управление доступом[8]	+	+	-	польз. отчетность, больше	+	+	+	Многозвенный	Управление доступом[8]
События [9]	+	+	+	+	-	+	+	+	События [9]
Язык	Неизвестно	C	Python	Ruby	Tcl	C, PHP	Python, Zope	Java, C	Язык
Отслеживание пользователей	Неизвестно	-	-	+	Неизвестно	Неизвестно	Неизвестно	Неизвестно	Отслеживание пользователей

Выбрана система на основе анализа представленных данных и пожеланий специалиста ГАУ РХ “ЦИНТ Хакасии” для адаптации к имеющемуся оборудованию – система Cacti которая удовлетворяет следующим требованиям:

- минимальные требования к аппаратным ресурсам;

- открытые исходные коды всех составляющих комплекса;
- расширяемость и масштабируемость системы;
- стандартные средства предоставления диагностической информации;
- наличие подробной документации на все используемые программные продукты;

- способность работать с оборудованием различных производителей.

Система сетевого мониторинга Zabbix обладает схожим набором параметров, но исследование тематических форумов и новостных лент показало наибольшую распространённость среди пользователей именно Cacti, что означает наличие написанной пользователями документации и максимально подробно описанных сложных моментов в настройке.

Логика работы системы основана на обслуживании ряда устройств (Devices — в терминологии Cacti). Каждое устройство — это хост, к которому есть доступ по сети, то есть оно характеризуется IP-адресом или DNS-именем. С устройством ассоциированы хранилища данных (Data Sources). Каждое такое хранилище обслуживает один график (Graph), причем на этом графике может рисоваться несколько переменных — хранилище для них всех будет одно. Хранилище создается на основе шаблона данных (DataTemplate), который задает соответствие входных величин (полученных из SNMP-запросов или из скриптов) полям в базе данных и устанавливает дополнительные параметры хранения этих величин. Сами же входные величины получаются из методов сбора данных (Data Input Methods) или запросов (Data Queries). Первые предназначены для величин, количество которых заранее известно (например, количество процессов — это всегда одно целое число), а вторые — наоборот (например, статистика с сетевых интерфейсов, число которых может быть различным). График генерируется из круговой базы данных (хранилища) каждый раз заново, когда загружается страничка. Алгоритм и параметры его создания задаются шаблоном графика (Graph Template). Шаблоны хостов (Host Templates) упрощают работу с

однотипными устройствами и позволяют привязать определенные шаблоны графиков и запросы к данному типу хоста. Например, для маршрутизаторов Cisco — один набор графиков, а для UNIX-серверов — другой. Cacti позволяет завести несколько пользователей и разграничить их права как на просмотр статистики, так и на управление системой. Логика разделения доступа позволяет для каждого пользователя установить общую политику («Запретить» или «Разрешить»), а затем сделать из нее исключения.

В документации, поставляемой с Cacti, говорится, что он будет стабильно работать и со многими другими Unix подобными системами. Для отображения web-интерфейса Cacti нам понадобится сервер Apache. Рассматривается именно Apache, как наиболее распространённый на Unix платформах web-сервер

В качестве аппаратной части системы используется IBM-совместимый компьютер.

В качестве программной части используется операционная система Ubuntu 14.04. Установку и настройку системы Cacti лучше всего проводить в ОС Linux, т.к. настройка через неё предоставляет больше возможностей и более удобна.

Выводы по разделу "Теоретический анализ предметной области"

В целях обеспечения слежения за работоспособностью сетевого оборудования в организации ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасия» было решено разработать систему мониторинга Cacti для выявления неисправностей сетевого оборудования дистанционно.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. выполнен анализ подведомственной организации ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»;
2. проведена характеристика IT-инфраструктуры ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»;

3. конкретизированы понятия: "мониторинг", "локальные вычислительные сети", "работоспособность"

4. поставлена цель и сформулированы задачи проектирования;

5. выбрана система мониторинга работоспособности оборудования ЛВС Правительства РХ для технической разработки.

2 Установка и настройка системы мониторинга Cacti 1.0.2

В разделе представлена установка и настройка систем мониторинга Cacti версии 1.0.2. В настоящий момент В ГАУ РХ "ЦИНТ Хакасии" данная система не установлена ни на одном из компьютеров, мониторинг не проводится.

2.1 Настройка сетевого оборудования для мониторинга

Для мониторинга работоспособности сетевого оборудования необходимо подключить коммутатор к компьютеру и настроить удаленный доступа SSH.

Подключение к коммутатору осуществляется с помощью кабеля RJ-45 – RS 232, RS 232 – USB. Для нахождения кабеля RS 232 необходим драйвер HL-340 USB to COM.

Для настройки удаленного доступа SSH изменим имя нашего коммутатора (по умолчанию имя Switch):

```
Switch# configure terminal
```

```
Switch(config)# hostname Switch01 (Задаем имя коммутатора – Switch01)
```

```
Switch01(config)#.
```

Зададим IP-адрес для интерфейса управления коммутатором:

```
Switch01(config)# interface fa0/0 (указываем интерфейс для настройки)
```

```
Switch01(config-if)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.0 (задаем IP-адрес и маску)
```

Switch01(config-if)# no shutdown (включаем интерфейс)

Switch01(config-if)# exit (выходим из режима конфигурации интерфейса) *Switch01(config)#*.

Установим пароль для привилегированного режима:

Switch01(config)# enable secret pass1234 (пароль pass1234)

Switch01(config)# exit

Switch01#.

Настройка SSH (1):

Switch01# clockset 12:00:00 4 June 2017 (Устанавливаем точное текущее время дату)

Switch01# conf t

Switch01(config)# ip domain-name geek—nose.com (Указываем домен, если домена нет пишем любой)

Switch01(config)# crypto key generate rsa (Выполняем генерацию RSA-ключа для ssh)

Switch01(config)# ip ssh version 2 (Указываем версию SSH-протокола)

Switch01(config)# ip ssh authentication-retries 3 (Задаем количество попыток подключения по SSH)

Switch01(config)# service password-encryption (Сохраняем пароли в зашифрованном виде)

Switch01(config)# line vty 0 4 (Переходим в режим конфигурации терминальных линий)

Switch01(config-line)# transport input ssh (Разрешаем подключение только по SSH)

Switch01(config-line)# exec-timeout 20 0 (Активируем автоматическое разъединение ssh-сессии через 20 минут)

Switch01(config-line)# end (Выходим из режима конфигурирования)

Switch01# copy running-config startup-config (Сохраняем настройки).

Настройка SSH (2):

Switch01# conf t
Switch01(config)# aaa new-model (Включаем AAA—

протокол)

Switch01(config)# usernamerootprivilege 15 secretpass1234 (Создаем пользователя root, с максимальным уровнем привилегий – 15, парольpass1234)

Switch01(config)# access—list 01 permit 192.168.0 0.0.0.255 (Создаем правило доступа с названием 01 регламентирующее право заходить по SSH всем хостам сети 192.168.0.0/24; вместо адреса сети можно указать конкретный IP–адрес.

Switch01(config)# linevt 0 2 (Переходим в режим конфигурации терминальных линий)

Switch01(config—line)# privilelevel 15 (Разрешаем вход сразу в привилегированный режим)

Switch01(config—line)# access—class 23 in (Привязываем созданное правило доступа по SSH к терминальной линии)

Switch01(config—line)# loggingsynchronous (Очень неудобно когда лог–сообщения коммутатора прерывают ввод команд. Отключая журнальные сообщения данной командой, коммутатор ждет завершения вводимой команды, а также вывода отчета о ее исполнении, после чего в случае необходимости выводит лог)

Switch01(config—line)# end (Выходим из режима конфигурирования)
Switch01# copyrunning—configstartup—config (Сохраняем настройки).

При необходимости срочного исправления настроек оборудования понадобится сброс пароля. Чтобы его сделать, нужно выполнить следующие действия:

1. При нажатой кнопке выбора режима (mode) вставить шнур питания (не отпуская кнопку, до тех пор, пока индикатор над портом 1, не будет гореть, как минимум 2 секунды).

2. Ввести команду: *flash_init*

3. Ввести команду: *load_helper*

4. Переименовать файлconfig.text: *renameflash:config.textflash:config.old.*

5. Продолжить процесс загрузки: *boot*.
6. Отказаться от входа в режим настройки.
7. Перейти в пользовательский режим: *Enter*
8. Перейти в привилегированный режим: *enable*
9. Вернуть имя ранее переименованному файлу:
renameflash:config.oldflash:config.text
10. Загрузить в running–config конфигурационный файл: *copystartuprun.*
11. Перейти в конфигурационный режим: *conf t*.
12. Изменить пароль.
13. Сохранить конфигурацию: *copyrunstartup*.

Далее необходимо отключить VTP. VLAN Trunking Protocol (VTP) — проприетарный протокол компании Cisco Systems, предназначенный для создания, удаления и переименования VLANов на сетевых устройствах.

Режимы работы протокола:

- Server (режим по умолчанию): генерирует объявления VTP и передает объявления от других коммутаторов;
- Client: передает объявления от других коммутаторов;
- Transparent: не генерирует объявления VTP, передает объявления от других коммутаторов.

В версии 3 VTP добавился новый режим работы и изменились некоторые режимы работы, по сравнению с предыдущими версиями:

- Off: новый режим работы VTP, который добавился в 3 версии. Не передает объявления VTP. В остальном аналогичен режиму Transparent:

```
sw(config)# vtpmodetransparent
```

Просмотр информации о настройках VTP:

```
sw# show vtp status
```

```
sw# show vtp added counters
```

```
sw# show vtp password
```

2.2 Установка Ubuntu Server 14.04 на виртуальную машину

В ГАУ РХ "ЦИНТ Хакасии" ни на одном из компьютеров не установлена операционная система семейства Linux, поэтому произведем установку Ubuntu Server 14.04 на виртуальную машину

Установим виртуальную машину. Для этого воспользуемся VMware Workstation 12. Создаём новую виртуальную машину (рис. 3).

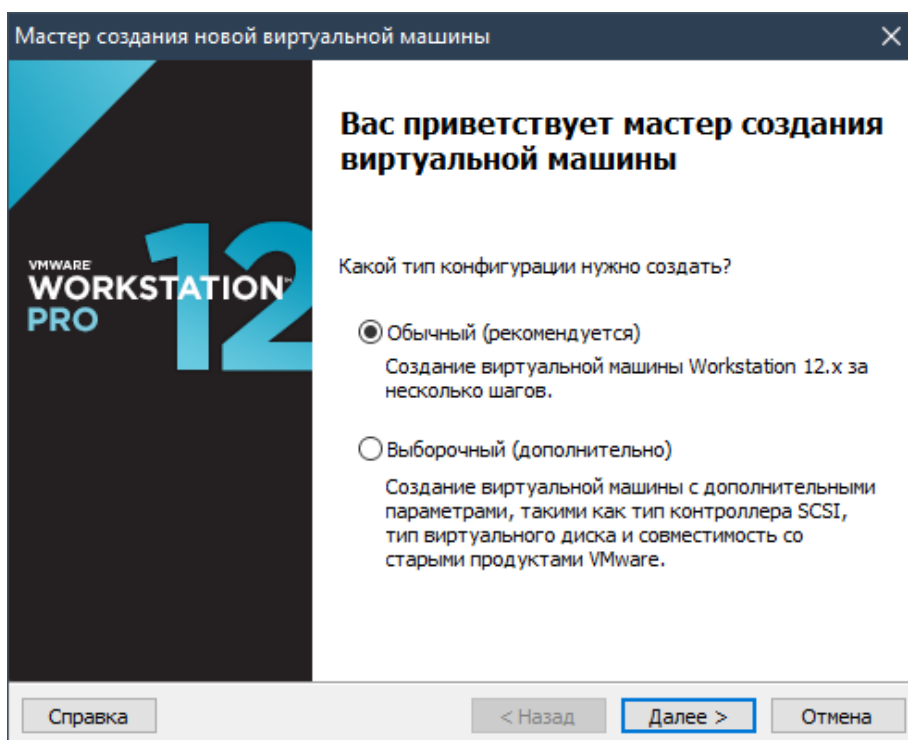


Рисунок 3 – Фрагмент экрана создания новой виртуальной машины

Для продолжения установки нам потребуется ISO образ установочного диска операционной системы. Скачиваем его с официального сайта <https://www.ubuntu.com/download/server>.

В мастере указываем путь до файла образа (рис. 4).

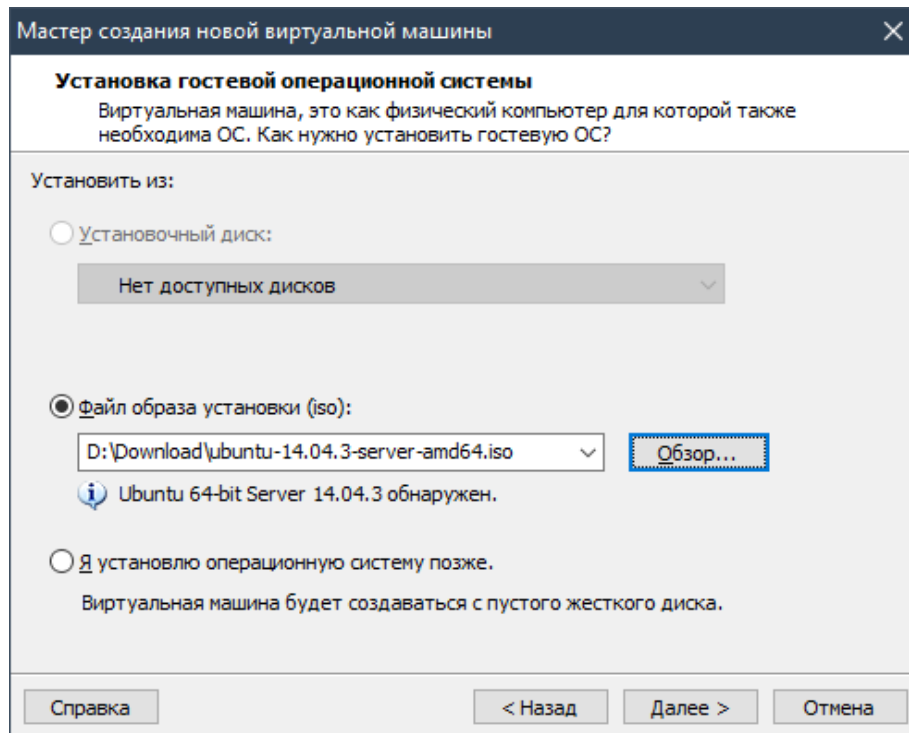


Рисунок 4 – Фрагмент экрана указания пути до файла образа на жестком диске

Далее указываем имя виртуальной машины(рис. 5).

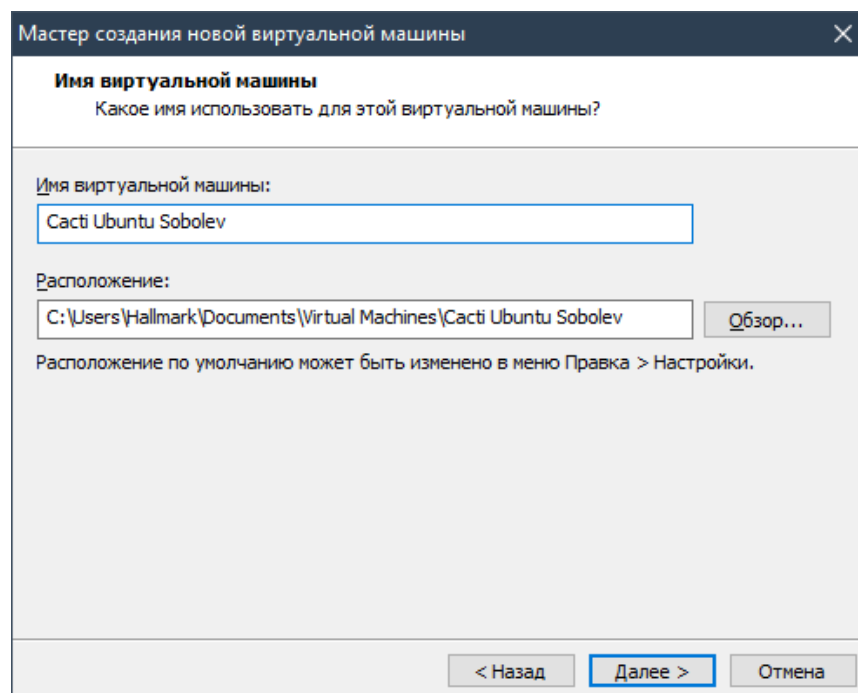


Рисунок 5 – Фрагмент указания имени виртуальной машины

Указываем максимальный размер виртуального жёсткого диска. По умолчанию выделяется 20 Гб (рис. 6).

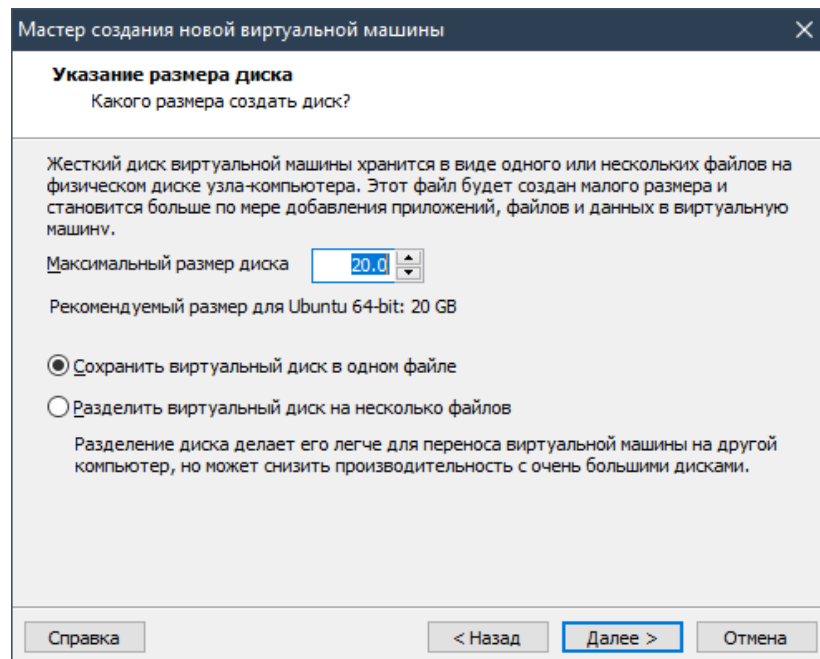


Рисунок 6 – Фрагмент выбора максимального размера диска

Нажимаем на «Готово» и убираем галочку с «Включить эту виртуальную машину после ее создания» (рис. 7).

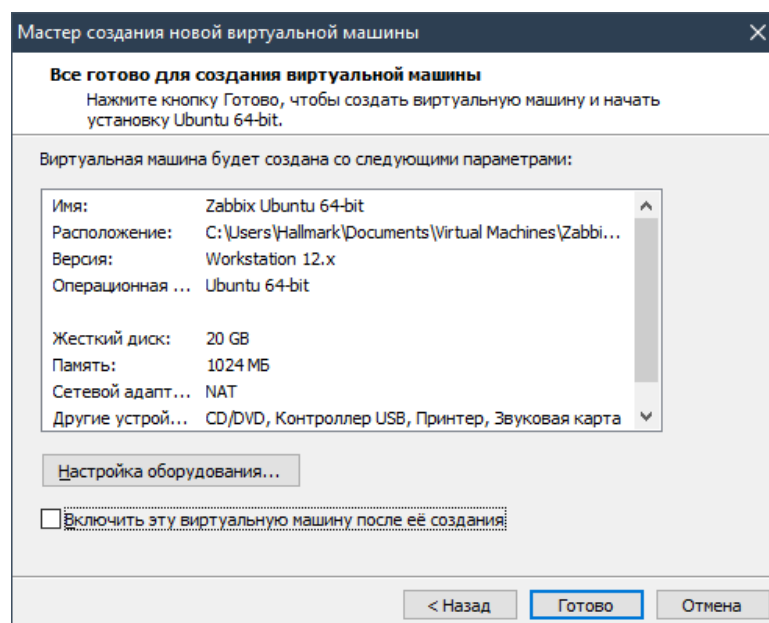


Рисунок 7 – Фрагмент завершения создания виртуальной машины

Далее необходимо подкорректировать настройки. Нажимаем «изменить настройки». Удаляем лишний CD/DVD–привод, оставляем только тот, на котором смонтирован установочный диск. В настройках сетевых карт устанавливаем режим «Мост»(рис. 8).

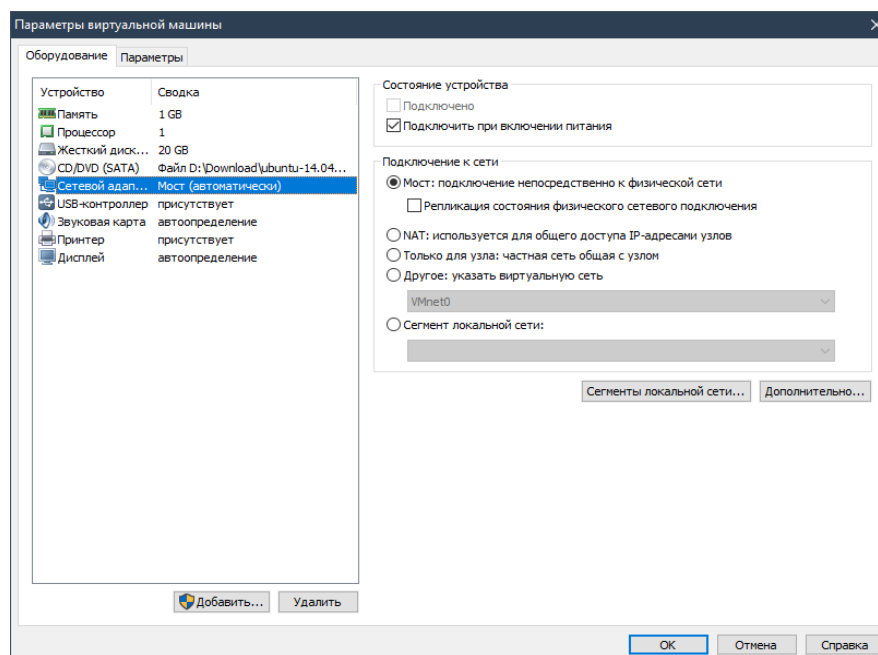


Рисунок 8 – Фрагмент изменения настроек виртуальной машины

После чего запускаем виртуальную машину(рис. 9).



Рисунок 9 – Фрагмент окна выбора языка установки

Выбираем Русский язык и ждем «Enter». В открывшемся списке выбираем «Установить UbuntuServer» (рис. 10).

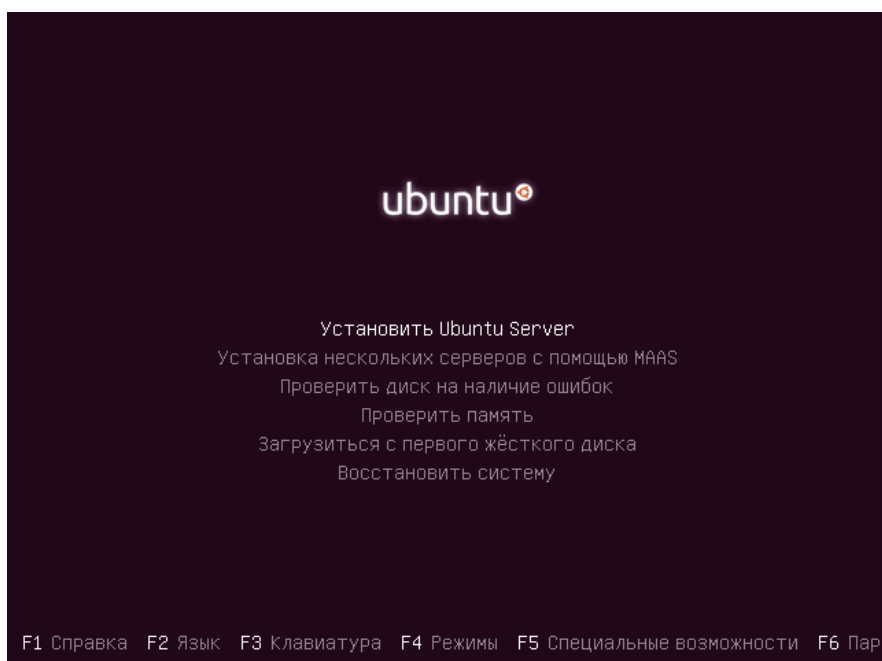


Рисунок 10 – Фрагмент установки UbuntuServer

Выбираем язык системы(рис. 11).

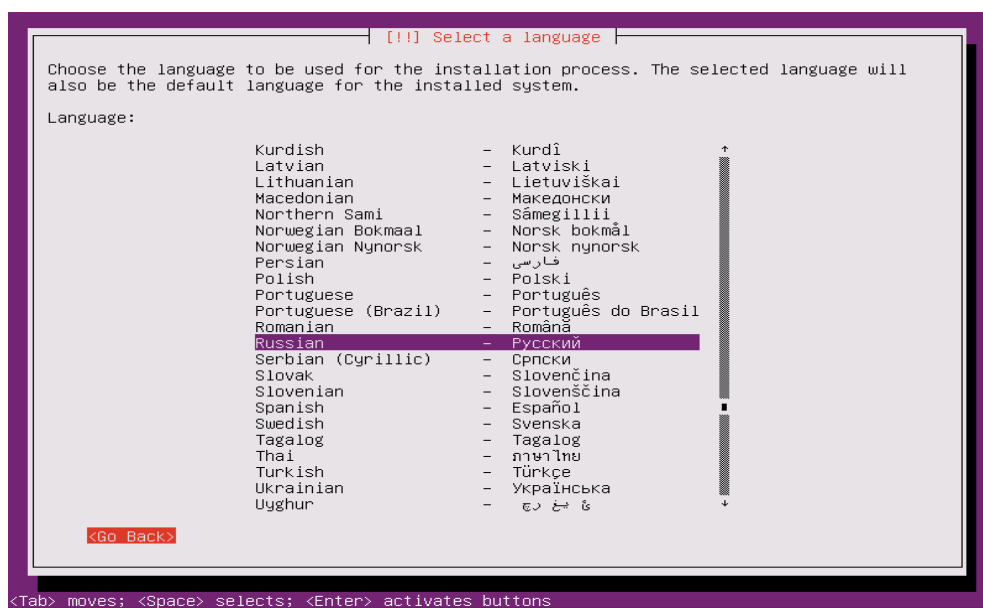


Рисунок 11 – Фрагмент выбора системного языка

Выбираем местоположение, указав «Российская Федерация» (Рис. 12).

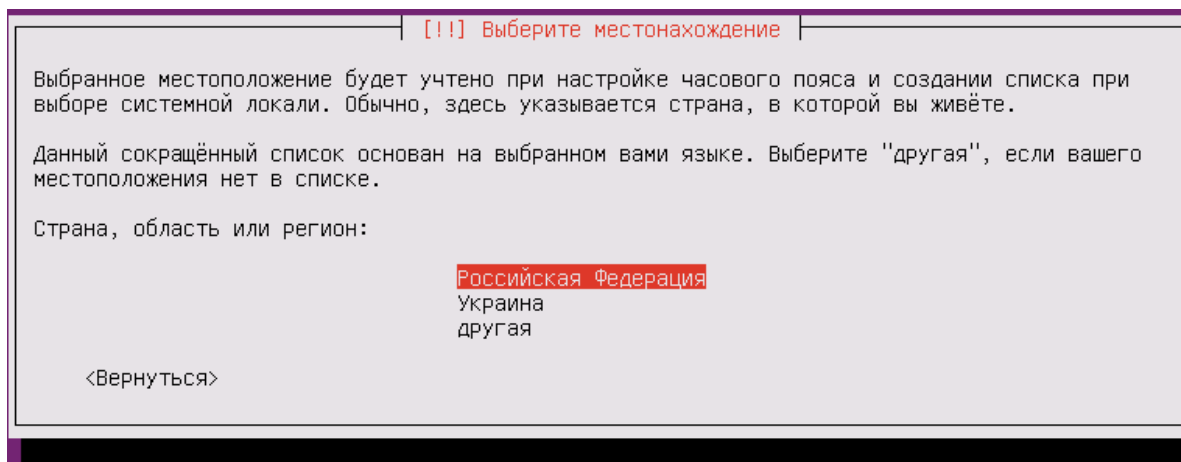


Рисунок 12 – Фрагмент выбора местоположения

После, установщик предложит настроить клавиатуру или выбрать из списка. Жмем «Нет» для выбора из списка (рис. 13).

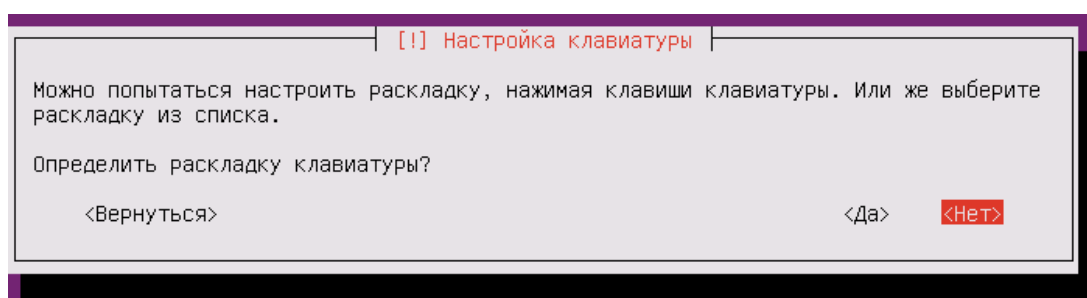


Рисунок 13 – Фрагмент настройки клавиатуры

Выбираем страну, для которой предназначена клавиатура (рис. 14).

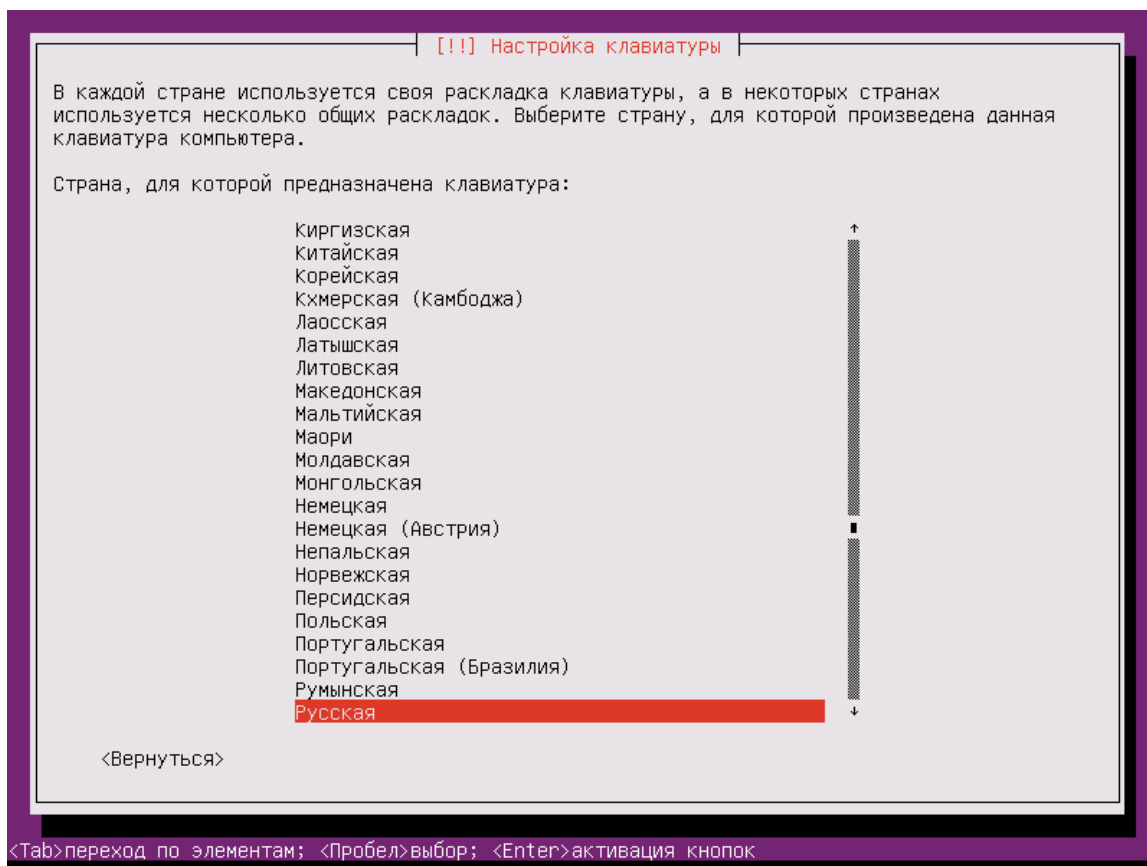


Рисунок 14 – Фрагмент выбора страны для клавиатуры

Выбираем раскладку клавиатуры (рис. 15).

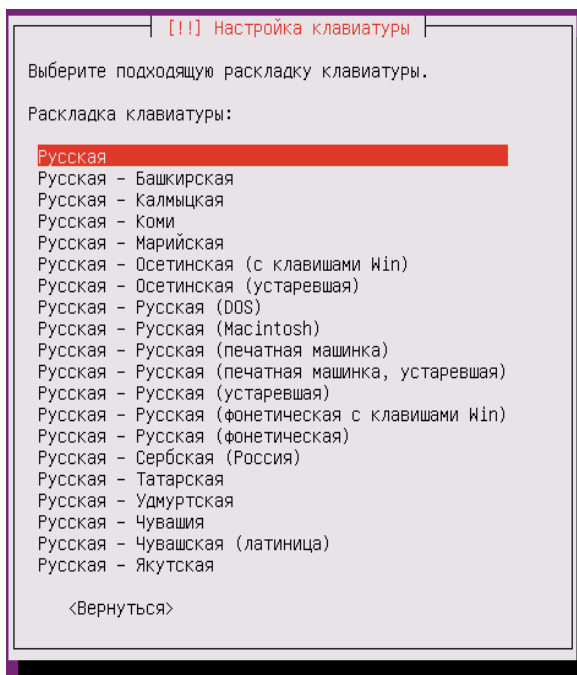


Рисунок 15 – Фрагмент выбора раскладки клавиатуры

В следующем окне будем предложено настроить переключение раскладок. Выбираем Alt+Shift (рис. 16).

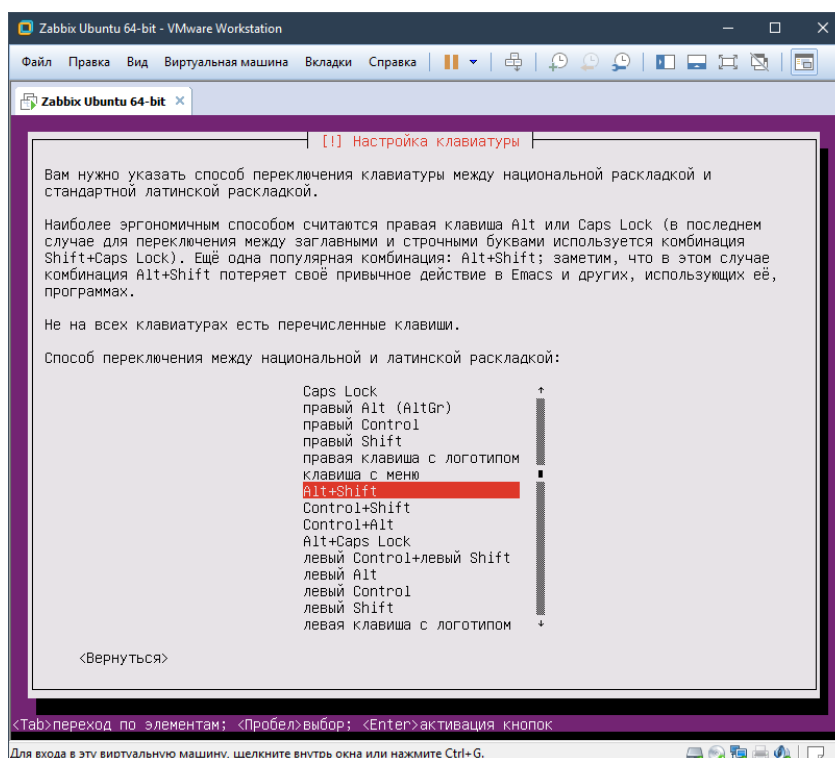


Рисунок 16 – Фрагмент настройки переключения раскладок

Ожидаем загрузку дополнительных компонентов (рис. 17).

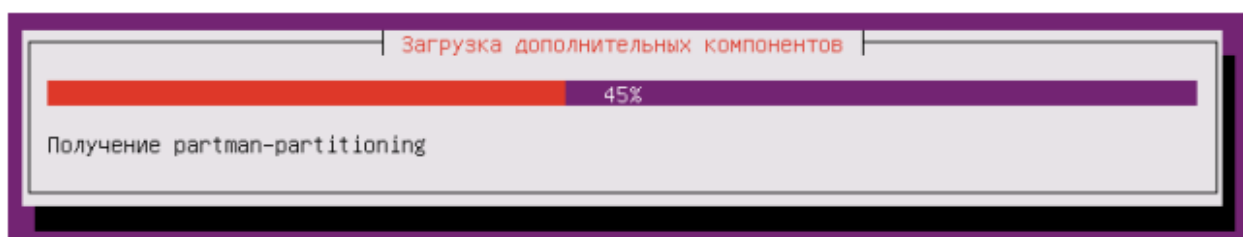


Рисунок 17 – Фрагмент загрузки дополнительных компонентов

Вводим имя компьютера (рис. 18).

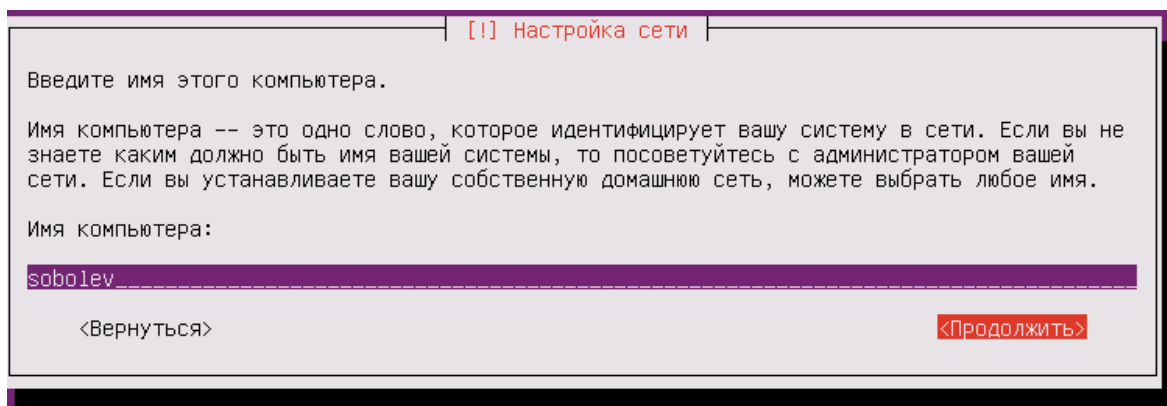


Рисунок 18 – Фрагмент ввода имени компьютера

Вводим имя пользователя (рис. 19).

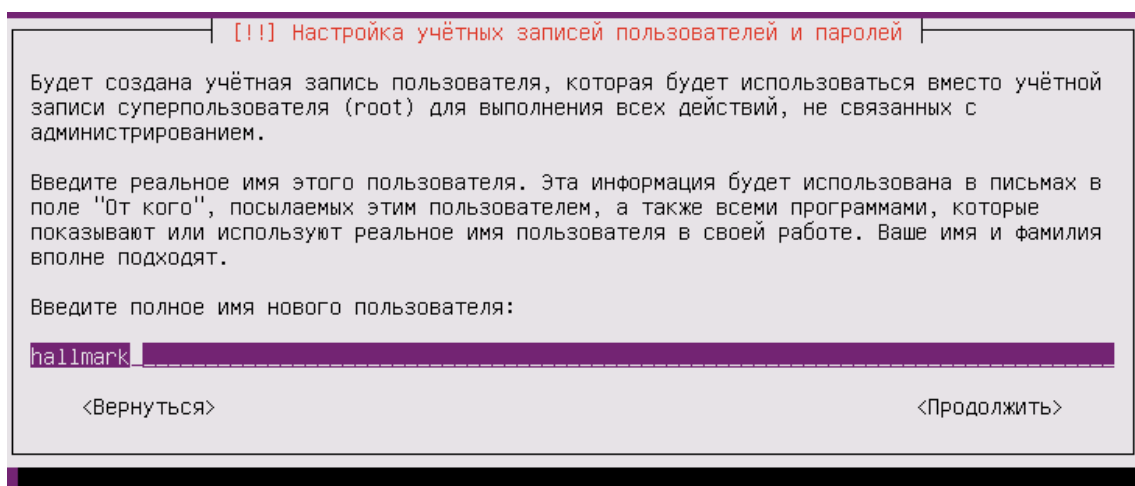


Рисунок 19 – Фрагмент ввода имени пользователя

Вводим пароль (рис. 20).

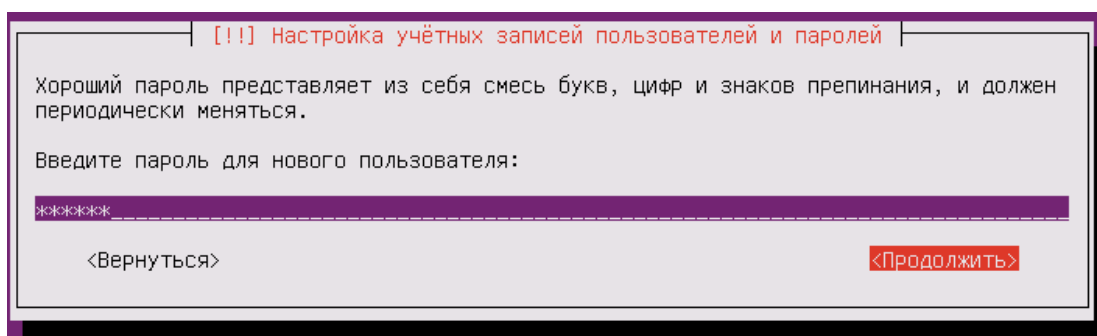


Рисунок 20 – Фрагмент ввода пароля

Отказываемся от шифрования домашнего каталога (рис. 21).

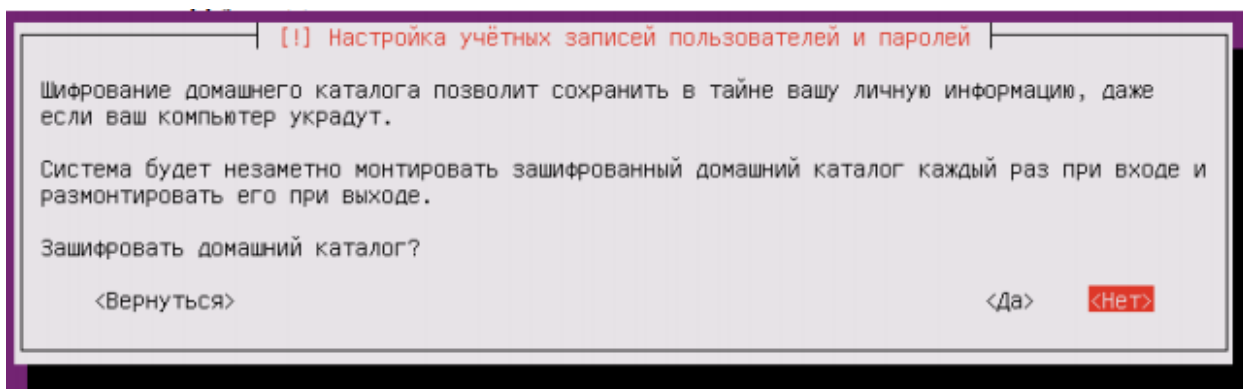


Рисунок 21 – Фрагмент выбора шифрования домашнего каталога

Настраиваем часовой пояс. Здесь просто ждем «Да» (рис. 22).

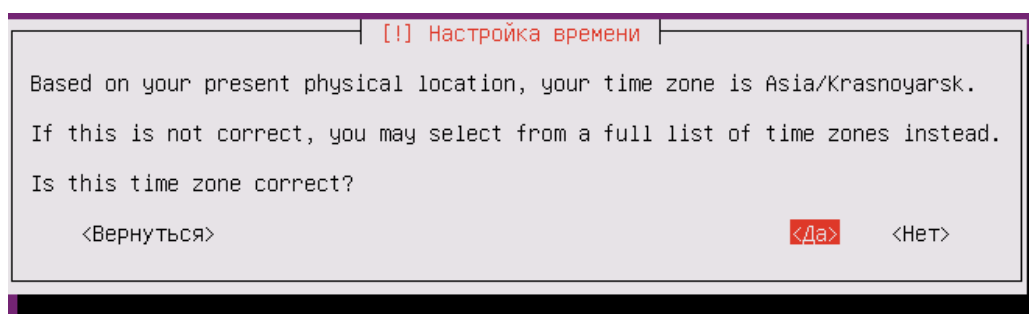


Рисунок 22 – Фрагмент настройки часового пояса

Разметку диска производим автоматически(рис. 23).

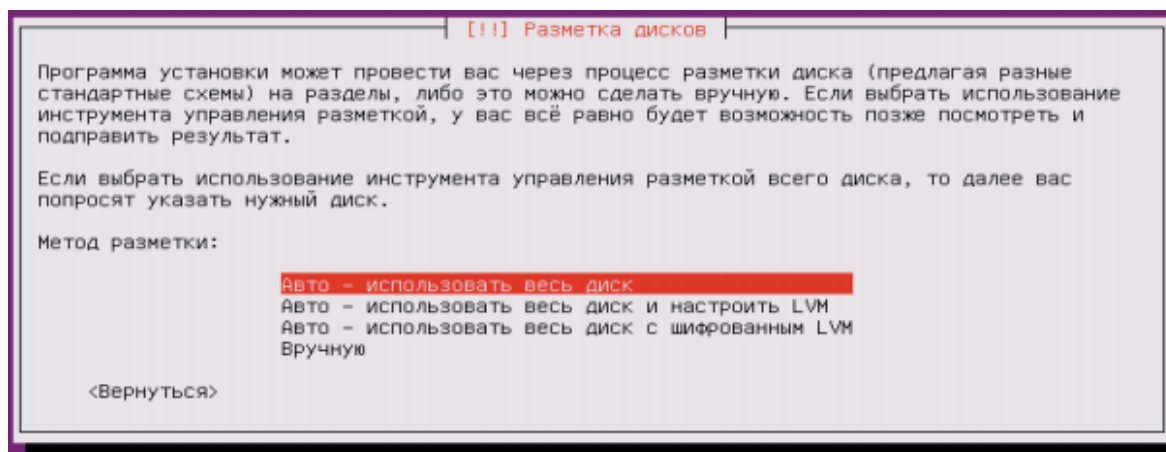


Рисунок 23 – Фрагмент выбора разметки диска

Записываем изменения на диск (рис. 24).

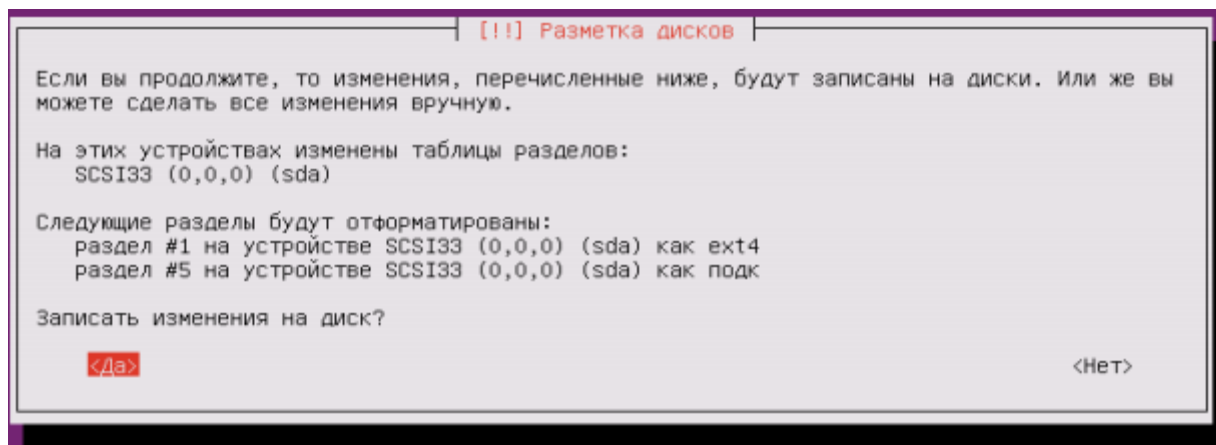


Рисунок 24 – Фрагмент записи изменений на диск

После чего начинается установка системы (рис. 25).

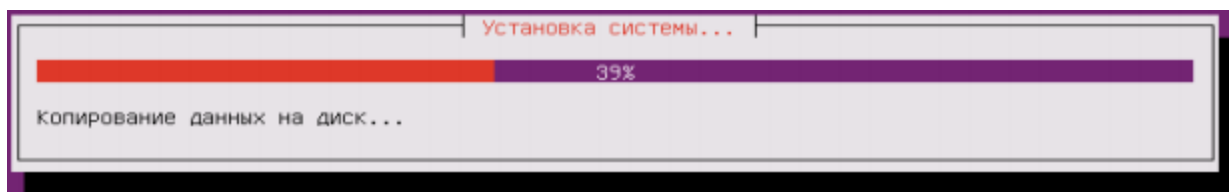


Рисунок 25 – Фрагмент установки системы

Не нужно устанавливать обновления автоматически (рис. 26).

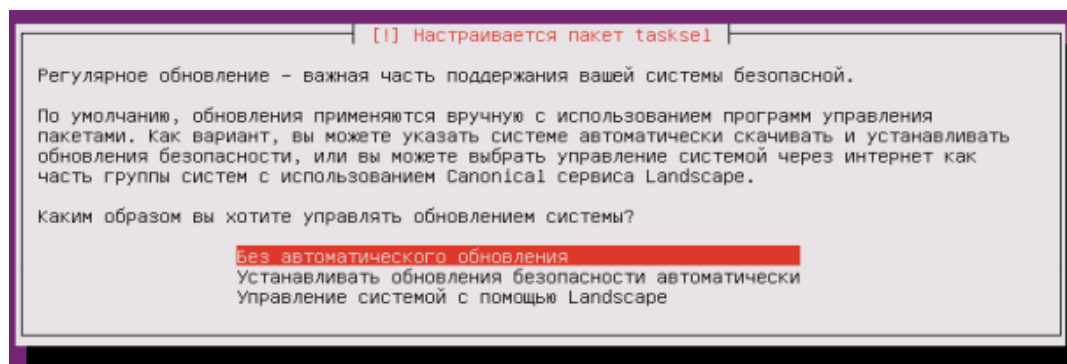


Рисунок 26 – Фрагмент выбора установки обновлений

Установка системного загрузчика (рис. 27).

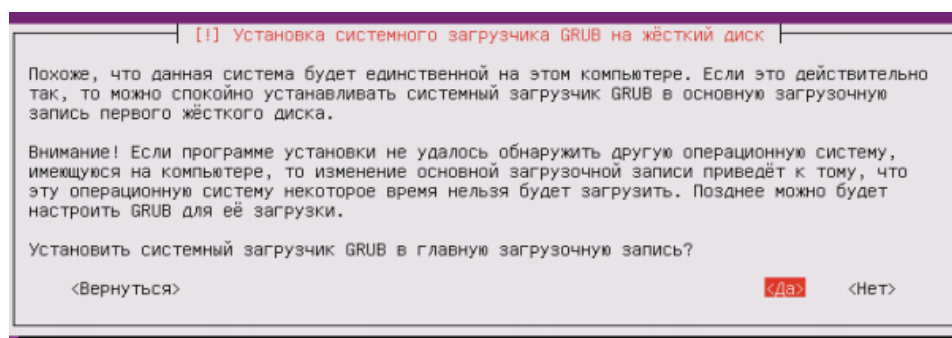


Рисунок 27 – Фрагмент установки системного загрузчика

Для удаленного управления будет необходим SSHсервер (рис. 28).

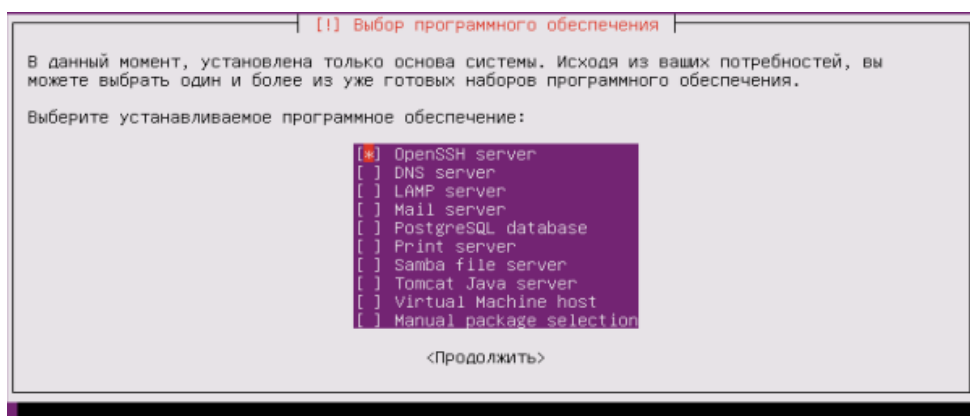


Рисунок 28 – Фрагмент выбора программного обеспечения (SSHсервер)

Завершаем установку (рис. 29).

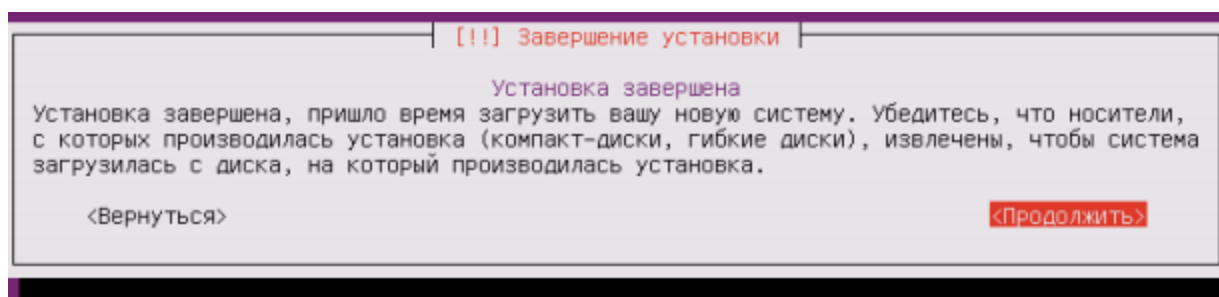


Рисунок 29 – Фрагмент завершения установки

После перезагрузки вводим логин и пароль (рис. 30).

```
Ubuntu 14.04.3 LTS sobolev tty1
sobolev login: hallmark
Password:
Welcome to Ubuntu 14.04.3 LTS (GNU/Linux 3.19.0-25-generic x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com/

System information as of Wed Jun  7 05:36:48 KRAT 2017

System load:  0.38           Processes:      182
Usage of /:   6.4% of 18.58GB Users logged in:  0
Memory usage: 12%          IP address for eth0: 192.168.1.10
Swap usage:   0%

Graph this data and manage this system at:
https://landscape.canonical.com/

165 packages can be updated.
102 updates are security updates.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

hallmark@sobolev:~$
```

Рисунок 30 – Фрагмент ввода логина и пароля

Задаем для root пароль. После повторим ввод пароля (рис. 31).

```
hallmark@sobolev:~$ sudo passwd root
[sudo] password for hallmark:
Введите новый пароль UNIX:
Повторите ввод нового пароля UNIX:
passwd: password updated successfully
hallmark@sobolev:~$
```

Рисунок 31 – Фрагмент указания пароля для суперпользователя

Далее проверим сетевые настройки. Откроем настройки сетевых карт
nano /etc/network/interfaces (рис. 32).

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

Рисунок 32 – Фрагмент проверки сетевых настроек

Как видим, в нашем случае сетевой адрес интерфейс eth0 получает по DHCP.

Для того, чтобы узнать IP адрес, нужно выполнить команду `ipaddr`.

Для перезапуска сети вводим в терминале по очереди каждую из строк:

- `Ifdown eth0;`
- `Ifup eth0.`

Теперь проверим сеть, пропинговав любой узел, например `google.com`, командой `pinggoogle.com` (рис. 33).

```
hallmark@sobolev:~$ ping google.com
PING google.com (74.125.232.238) 56(84) bytes of data:
64 bytes from google.com (74.125.232.238): icmp_seq=1 ttl=58 time=60.3 ms
64 bytes from google.com (74.125.232.238): icmp_seq=2 ttl=58 time=67.6 ms
64 bytes from google.com (74.125.232.238): icmp_seq=3 ttl=58 time=65.0 ms
64 bytes from google.com (74.125.232.238): icmp_seq=4 ttl=58 time=67.6 ms
64 bytes from google.com (74.125.232.238): icmp_seq=5 ttl=58 time=65.1 ms
64 bytes from google.com (74.125.232.238): icmp_seq=6 ttl=58 time=62.6 ms
```

Рисунок 33 – Фрагмент проверки связи с google.com

На этом установка Ubuntu Server завершена. На следующем этапе выполняется установка Cacti 1.0.2.

2.3 Установка и настройка Cacti 1.0.2 на Ubuntu Server 14.04

Начнем с подключением к виртуальной машине через SSH. Для этого нужно скачать PuTTY. Скачать можно с официального сайта – <http://www.putty.org> (рис. 34).

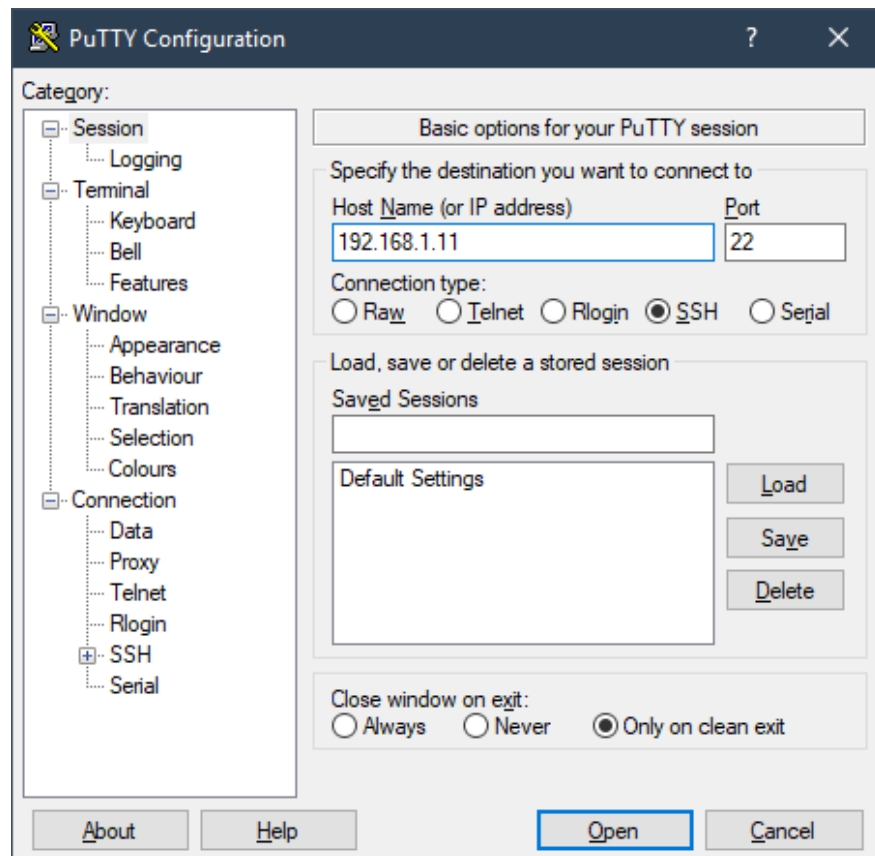


Рисунок 34 – Фрагмент подключения к виртуальной машине через SSH

Выполняем команду `sudo` для повышения прав. Введем пароль `root`'а (рис. 35).

```
hallmark@sobolev:~$ su
Пароль:
root@sobolev:/home/hallmark# _
```

Рисунок 35 – Фрагмент повышения прав до суперпользователя

Теперь переходим к установке и устанавливаем необходимые пакеты:

```
apt-get install apache2 php5 php5-mysql php5-snmpsnmp php5-gdrdtoolmysql-server php5-ldap zip unzip
```

Задаем пароль для MySQL (рис. 36):

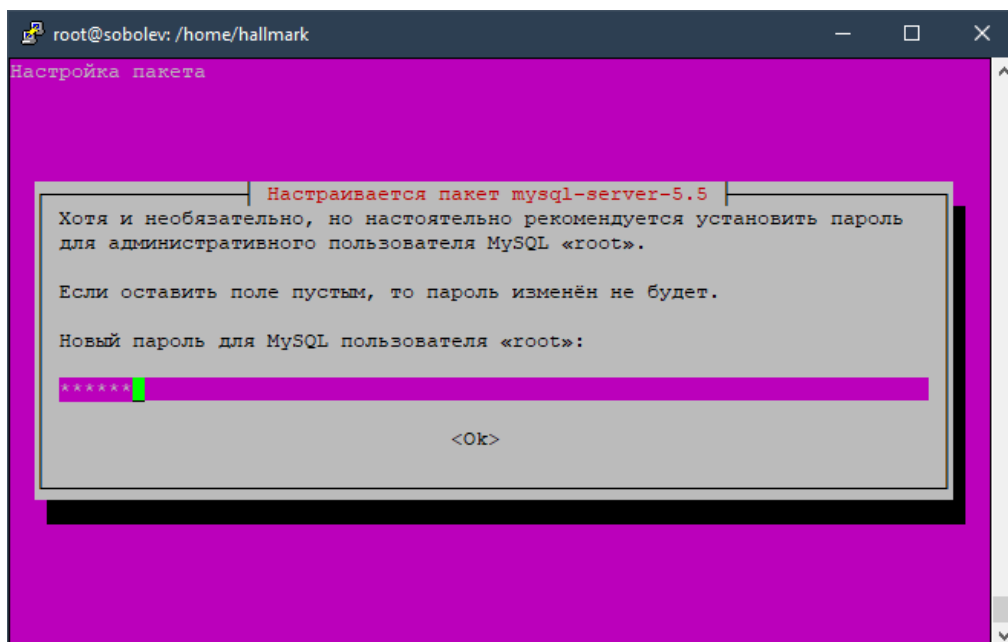


Рисунок 36 – Фрагмент установки пароля для MySQL

Установка выполняется из под привилегированного пользователя root.

Команда установить cacti:

```
Apt-get install cacti
```

Ниже будет виден процесс загрузки с репозитория:

```
# apt-get install cacti Setting up Install Process
Setting up repositories
updates          100% |=====| 1.2 kB    00:00
Parsing package install arguments
Resolving Dependencies
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
--> Downloading header for cacti to pack into transaction set.
cacti-0.8.6j-1.10lasp.noarch 100% |=====| 53 kB    00:00
--> Package cacti.noarch 1:0.2-1.10lasp set to be updated
--//--
Dependencies Resolved
=====
Package          Arch      Version      Repository      Size
```

```
=====
Installing:
```

```
cacti noarch      1.0.2-1.101asp  updates      1.1 M
=====
```

```
Install          1 Package(s)
```

```
Update           0 Package(s)
```

```
Remove           0 Package(s)
```

```
Total download size: 1.1 M
```

```
Is this ok [y/N]:
```

Согласимся выбрав на клавиатуре ‘y’ – да и начнется процесс установки.

Настроим MySQL: Cacti для своей работы требует установленного сервера Mysql. Установим пакет mysql-server при помощи apt-get выполнив:

```
Apt-get install mysql-server
```

Далее запустим сервер Mysql командой:

```
Service mysqld start
```

Войдем в интерфейс управления (MySQL Monitor) командой:

```
mysql
```

Создадим новую базу данных с именем cacti командой:

```
create database cacti;
```

Выйдем из MySQL Monitor набрав \q.

В состав пакета Cacti входит скрипт позволяющий автоматически создать все необходимые таблицы в БД для работы.

Выполним данный скрипт следующей командой:

```
mysql cacti </usr/share/doc/cacti-1.0.2/cacti.sql
```


Вновь войдем в интерфейс управления MySQL командой:

```
mysql cacti
```

И выполним команду для отображения таблиц:

```
mysql>showtables;
```

В ответ на данную команду увидим следующий список таблиц в БД:

```
+-----+ | Tables_in_cacti |
+-----+
| cdef |
| cdef_items |
| colors |
| data_input |
| data_input_data |
| data_input_fields |
| data_local |
| data_template |
| итакдалее |
+-----+

48 rows in set (0.00 sec)
```

Таблицы в БД созданы.

Дадим права пользователю, под которым он будет подключаться к Cacti.

Для этого в интерфейсе управления MySQL выполним:

```
grant all on cacti.* to admin@192.168.1.1 identified by 'admin';
```

Тем самым даны все права на базу Cacti пользователю admin, доступ которому разрешён только с хоста 192.168.1.1, и установили этому пользователю пароль 'admin'.

Для применения назначенных прав на базу выполним инструкцию:

```
flush privileges;
```

Выйдем из MySQL Monitor и настроим Cacti:

Перейдем в каталог `/etc/cacti` и отредактируем файл `db.php` прописав в нем корректное имя пользователя и пароль для доступа в БД MySQL.

```
<?php/* make sure these values reflect your actual database/host/user/password
*/

$database_type = "mysql";

$database_default = "cacti";

$database_hostname = "192.168.1.1";

$database_username = "admin";

$database_password = "admin";

$database_port = "22";

?>
```

Настроим WEB сервера Apache: Cacti для своей работы требует установленного сервера Apache.

Установим его при помощи `apt-get` выполнив:

```
Apt-get install httpd
```

Перейдём в каталог `/etc/httpd/conf.d` и отредактируем файл `cacti.conf` добавив строку `Allowfrom<ip адрес>`, где `<ip адрес>` хоста которому разрешено подключаться к Cacti. Т.е. файл `cacti.conf` будет выглядеть следующим образом:

```
Alias /cacti /usr/share/cacti<Directory /usr/share/cacti/>

    Order Deny,Allow

    Deny from all

    Allow from 192.168.1.1

    Allow from 192.168.1.1

</Directory>
```

Запустим сервис `httpd` командой:

```
Service httpd start
```

Добавим сервис httpd в автоматический запуск:

```
Chkconfig httpd on
```

Далее настроим периодический запуск с помощью Cron: Cacti снимает данные со всех клиентских устройств с помощью рhrскрипта который запускается с помощью системного планировщика cron каждые 5 минут, т.е. для корректной работы Cacti необходимо проверить запущен ли демон crond в системе.

Проверим запущен ли демон crond в данный момент следующей командой:

```
psax|grepcrond
```

В данной строке увидим, что демон работает:

```
2083 ?Ss      0:00 crond
```

Последующая установка Cacti будет проходить через веб-интерфейс по ссылке <http://192.168.1.11/cacti/>.

При переходе, увидим окно, представленное на рисунке 37.

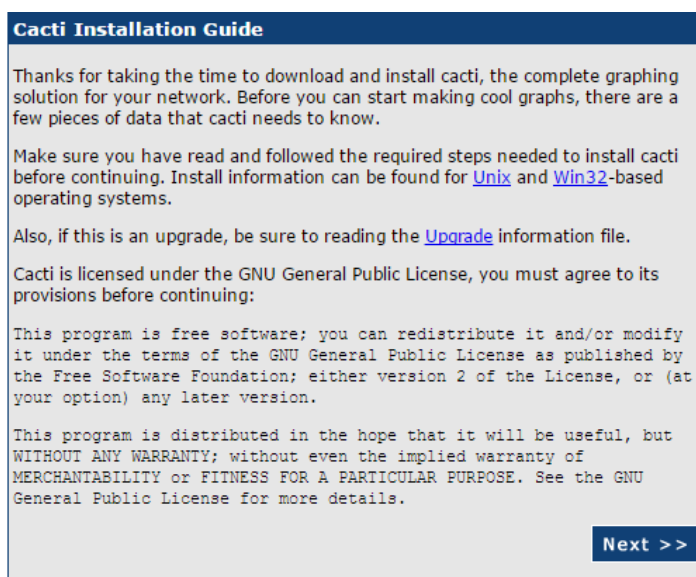


Рисунок 37 – Фрагмент первоначальной настройки веб-интерфейса Cacti

Нажимаем на кнопку «Next». Переходим в следующий этап. Нам будет предложено ввести пути до утилит которые Cacti использует в своей работе, оставим данные в этих полях по умолчанию и нажмем Finish. (рис. 38).

Cacti Installation Guide

Make sure all of these values are correct before continuing.

[FOUND] RRDTool Binary Path: The path to the rrdtool binary.
/usr/bin/rrdtool
[OK: FILE FOUND]

[FOUND] PHP Binary Path: The path to your PHP binary file (may require a php recompile to get this file).
/usr/bin/php
[OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpwalk Binary Path: The path to your snmpwalk binary.
/usr/bin/snmpwalk
[OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpget Binary Path: The path to your snmpget binary.
/usr/bin/snmpget
[OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpbulkwalk Binary Path: The path to your snmpbulkwalk binary.
/usr/bin/snmpbulkwalk
[OK: FILE FOUND]

[FOUND] snmpgetnext Binary Path: The path to your snmpgetnext binary.
/usr/bin/snmpgetnext
[OK: FILE FOUND]

[FOUND] Cacti Log File Path: The path to your Cacti log file.
/var/log/cacti/cacti.log
[OK: FILE FOUND]

SNMP Utility Version: The type of SNMP you have installed. Required if you are using SNMP v2c or don't have embedded SNMP support in PHP.
NET-SNMP 5.x ▼

RRDTool Utility Version: The version of RRDTool that you have installed.
RRDTool 1.4.x ▼

NOTE: Once you click "Finish", all of your settings will be saved and your database will be upgraded if this is an upgrade. You can change any of the settings on this screen at a later time by going to "Cacti Settings" from within Cacti.

Finish

Рисунок 38 – Фрагмент окончания первоначальной настройки веб–интерфейса Cacti

Далее вводим логин/пароль для входа в веб–интерфейс Cacti. По умолчанию: admin/admin. Сразу понадобится изменить пароль, что и сделаем (рис.39).

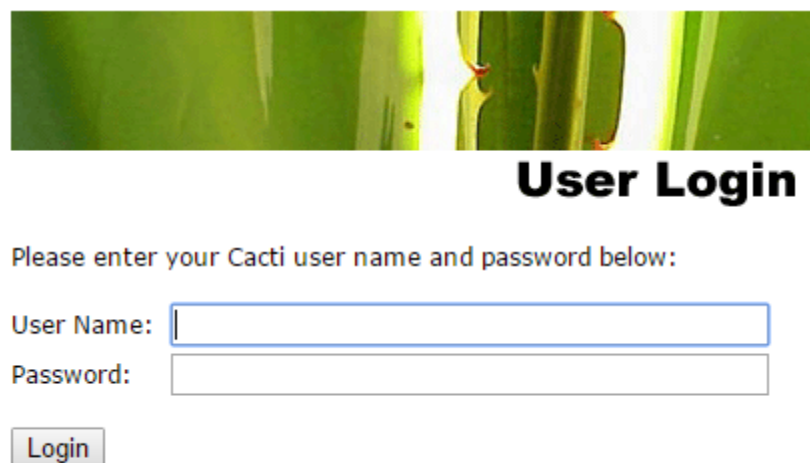


Рисунок 39 – Фрагмент формы входа в веб-интерфейс Cacti

После введения нового пароля попадем в Cacti GUI. Теперь Cacti готов к работе. Далее установим «spineполлер» под Cacti 1.0.2. Качаем и распаковываем в локальную папку командой:

```
wget http://www.cacti.net/downloads/spine/cacti-spine-0.8.8f.tar.gz  
tarxvf cacti-spine-0.8.8f.tar.gz
```

Устанавливаем нужные для компиляции пакетыи выполняем компиляцию:

```
apt-get install libmysqlclient-devlibsnmplibtool make
```

Активируем новый тип Poller. Идем во вкладку Pollerи выбираем spine (рис. 40).

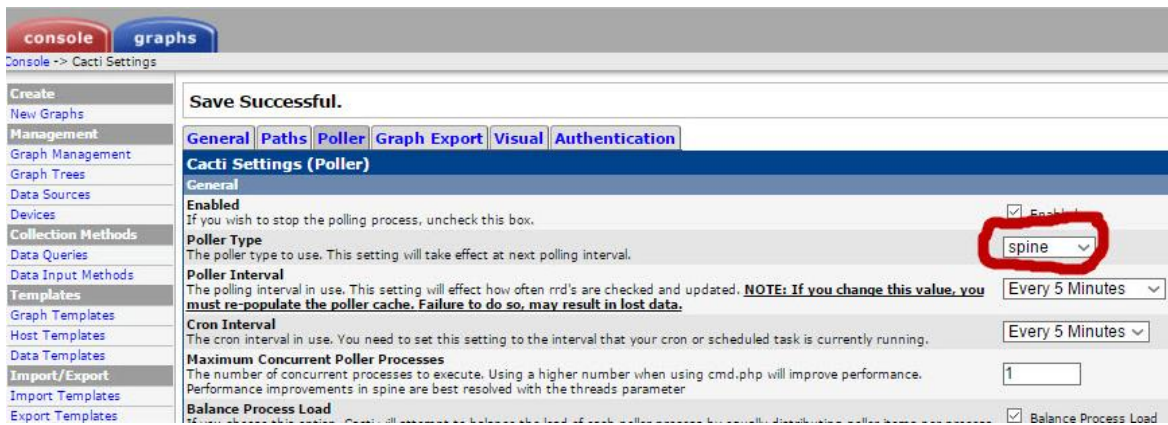


Рисунок 40 – Фрагмент указания типа Poller

После все сохраняем, ждем пару минут и смотрим логи на наличие ошибок Utilities → System Utilities → View Cacti Log File (рис. 41).

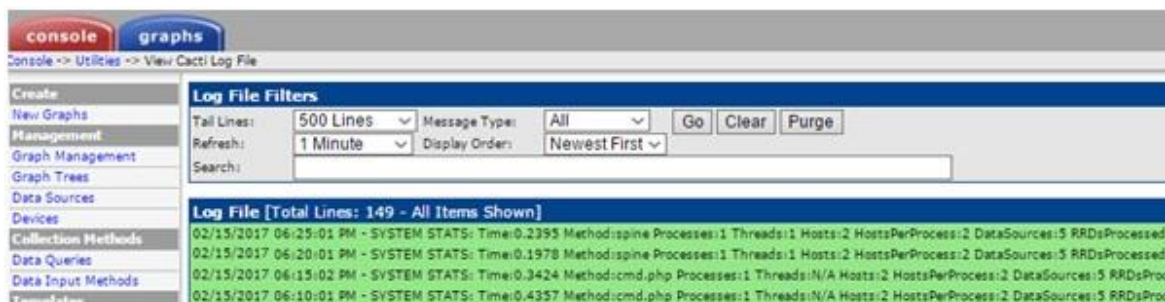


Рисунок 41 – Фрагмент проверки на наличие ошибок

Ошибок не найдено – все данные нормально обновляются новым методом «spine».

2.4 Добавление оборудования для мониторинга в Cacti 1.0.2

Добавим первое оборудование, которое нужно мониторить. Для этого нужно зайдём во вкладку «Devices» и нажать «Add». Откроется страница добавления хоста (рис. 42).

Devices [new]	
General Host Options	
Description Give this host a meaningful description.	<input type="text"/>
Hostname Fully qualified hostname or IP address for this device.	<input type="text"/>
Host Template Choose the Host Template to use to define the default Graph Templates and Data Queries associated with this Host.	None
Number of Collection Threads The number of concurrent threads to use for polling this device. This applies to the Spine poller only.	1 Thread (default) ▼
Disable Host Check this box to disable all checks for this host.	<input type="checkbox"/> Disable Host
Availability/Reachability Options	
Downed Device Detection The method Cacti will use to determine if a host is available for polling. <i>NOTE: It is recommended that, at a minimum, SNMP always be selected.</i>	SNMP Uptime ▼
Ping Timeout Value The timeout value to use for host ICMP and UDP pinging. This host SNMP timeout value applies for SNMP pings.	400
Ping Retry Count After an initial failure, the number of ping retries Cacti will attempt before failing.	1
SNMP Options	
SNMP Version Choose the SNMP version for this device.	Version 1 ▼
SNMP Community SNMP read community for this device.	public
SNMP Port Enter the UDP port number to use for SNMP (default is 161).	161
SNMP Timeout The maximum number of milliseconds Cacti will wait for an SNMP response (does not work with php-snmp support).	500
Maximum OID's Per Get Request Specified the number of OID's that can be obtained in a single SNMP Get request.	10

Рисунок 42 – Фрагмент страницы добавления хоста

В форме «Description» вводим название оборудования, а в форме «Hostname» вводим ip-адрес нашего оборудования.

Далее указываем шаблон хоста «Host Template», выбираем GenericSNMP-enableHost (если наше оборудование поддерживает SNMP-протокол).

В «SNMP Community» указываем ранее введенный public.

Нажимаем на кнопку «Create».

Во вкладке «Graphs» появится графики, на котором будет показана нагрузка сети на данном устройстве, представлены Inbound(входящий) и Outbound(исходящий) трафик. Видно, что количество входящего трафика равно количеству исходящего из чего следует, что потерь не наблюдается, следовательно на данный момент оборудование исправно (рис. 43-44).

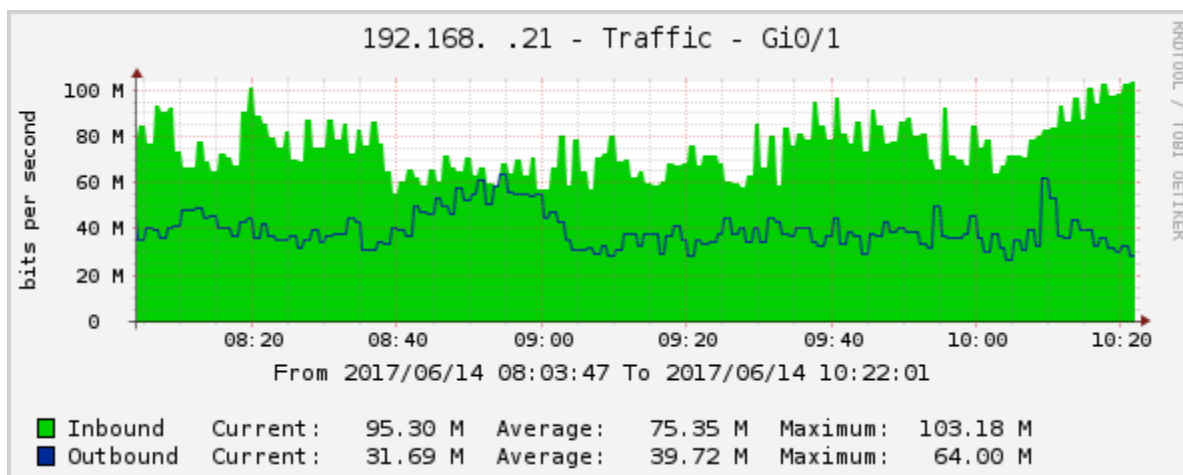


Рисунок 43 – Фрагмент графика работоспособности оборудования

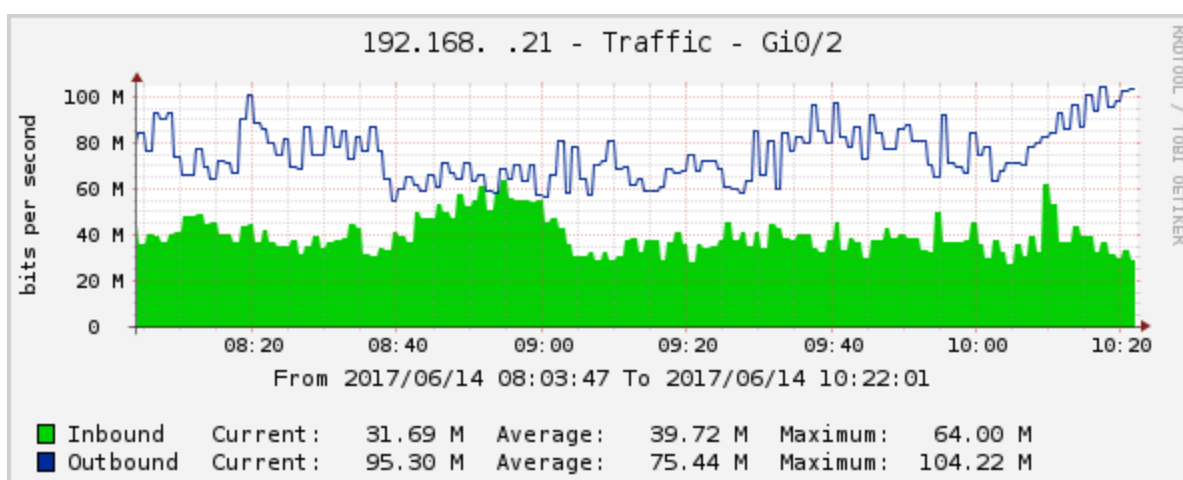


Рисунок 44 – Фрагмент графика работоспособности оборудования

Выводы по разделу "Установка и настройка системы мониторинга Sacti 1.0.2 "

Цель проектного раздела заключалась в том, чтобы исключить проблему упреждающего обнаружения неисправных и слабых мест оборудования ЛВС. Данная проблема была исключена, так как есть дистанционный мониторинг сети, включающий моментальное отображение сбоев на экране монитора.

Были выполнены следующие задачи:

1. Внедрена система мониторинга Cacti. Каждый сотрудник ЦИИТ'а имеющий доступ к системе теперь может посмотреть работоспособность сетевого оборудования прямо с веб-интерфейса через компьютер.

2. Проведена контрольная диагностика сетевого оборудования.

Поставленные задачи выполнены.

3 Оценка экономической эффективности внедрения системы дистанционного мониторинга оборудования ЛВС

3.1 Оценка капитальных затрат

Капитальные (единовременные) затраты на ИС носят разовый характер. Свою стоимость они переносят на продукцию по частям за счет амортизационных отчислений. Капитальными их называют потому, что они не утрачиваются, а воспроизводятся.

Применительно к ИС принято группировать капитальные затраты следующим образом:

$$K = K_{\text{пр}} + K_{\text{тс}} + K_{\text{лс}} = K_{\text{по}} + K_{\text{ио}} + K_{\text{об}} + K_{\text{оэ}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{пр}}$ – затраты на проектирование ИС; $K_{\text{тс}}$ – затраты на технические средства управления; $K_{\text{лс}}$ – затраты на создание линий связи локальных сетей; $K_{\text{по}}$ – затраты на программные средства; $K_{\text{ио}}$ – затраты на формирование информационной базы; $K_{\text{об}}$ – затраты на обучение персонала; $K_{\text{оэ}}$ – затраты на опытную эксплуатацию.

Затраты на проектирование рассчитываются по следующей формуле:

$$K_{\text{пр}} = K_{\text{зп}} + K_{\text{ипс}} + K_{\text{свт}} + K_{\text{проч}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{зп}}$ – затраты на заработную плату проектировщиков; $K_{\text{ипс}}$ – затраты на

инструментальные программные средства для проектирования; $K_{\text{свт}}$ – затраты на средства вычислительной техники для проектирования; $K_{\text{проч}}$ – прочие затраты на проектирование.

Рассчитаем затраты на заработную плату проектировщику:

Проектирование заняло месяц. Проектированием занималось два разработчика. Средний оклад сотрудника 21 000 руб: $K_{\text{зп}} = 21\,000$ руб.

Затраты на инструментальные программные средства, необходимые для проектирования комплекса задач равны нулю, т.к. для проектирования использовались свободно распространяемые программные средства.

К затратам на проектирование необходимо отнести затраты на машинное время в период разработки. Стоимость компьютера составляет 30 000 руб., нормативный срок службы компьютера 5 лет.

Рассчитаем годовой фонд машинного времени:

$$21 \text{ день в месяце} \cdot 12 \text{ месяцев} \cdot 8 \text{ часов/день} = 2\,016 \text{ часов.}$$

Рассчитаем стоимость одного часа машинного времени. Сумму годовых амортизационных отчислений по формуле:

$$A_{\text{г}} = C_{\text{б}} \cdot N_{\text{ам}}, \quad (3)$$

где $C_{\text{б}}$ – балансовая стоимость компьютера, руб/шт, $N_{\text{ам}}$ – норма амортизации, %.

Таким образом при стоимости компьютера 30 000 руб. и норме амортизации 25%, амортизация будет составлять:

$$A_{\text{г}} = 30\,000 \cdot 0,25 = 7\,500 \text{ руб. в год.}$$

Затраты на обслуживание составляют 500 руб. в месяц за 1 ПК.

500 руб. в месяц · 12 месяцев = 6 000 руб. в год.

Следовательно, стоимость часа машинного времени составляет:

$$(7\,500 \text{ руб. в год} + 6\,000 \text{ руб. в год}) / 2\,016 \text{ часов} = 6,6 \text{ руб./час.}$$

На работу с ЭВМ приходится:

$$1 \text{ месяц} \cdot 21 \text{ день в месяце} \cdot 6 \text{ часов работы в день} = 126 \text{ часов.}$$

Затраты на машинное время за весь период разработки составили:

$$K_{\text{свт}} = 6,6 \text{ руб./час} \cdot 126 \text{ часа} = 831 \text{ руб.}$$

Прочие затраты на проектирование равны 3% от суммы общих затрат на проектирование:

$$K_{\text{проч}} = (21\,000 + 0 + 831) \cdot 0,03 = 654 \text{ руб.}$$

Общая сумма затрат на проектирование:

$$K_{\text{пр}} = 21\,000 \text{ руб.} + 0 \text{ руб.} + 831 \text{ руб.} + 654 \text{ руб.} = 22\,468 \text{ руб.}$$

Рассчитаем затраты на технические средства управления. Стоимость компьютера составляет 30 000 руб. и прослужил он уже 4 года, т.о. коэффициент износа составляет 80%. Остаточная стоимость компьютера составит 6 000 руб. Необходимо учесть, что на задачу тестирования на компьютере приходится около 10% рабочего времени ЭВМ.

$$K_{\text{тс}} = 6\,000 \text{ руб.} \cdot 10\% = 600 \text{ руб.}$$

Затраты на создание линий связи локальных сетей не учитываются, так как на предприятии уже существует локальная сеть, способная выдержать нагрузку внедрённой системы дистанционного мониторинга работоспособности оборудования ЛВС.

Затраты на программные средства также не учитываются, т.к. часть ПО была приобретена ранее и не требует обновления, а другая часть является свободно распространяемой.

Оценим затраты на формирование информационной базы. Формирование информационной базы заняло у разработчика 10 дней. При заработной плате разработчика 21 000 руб. в день при 21 днях работы за десять дней заработная плата составит 10 000 руб..

На работу с ЭВМ при создании информационной базы потребовалось:

$$6,6 \text{ руб. в час} \cdot 6 \text{ часов} \cdot 10 \text{ дней} = 396 \text{ руб.}$$

Сумма затрат на формирование информационной базы составляет:

$$K_{\text{ио}} = 10\,000 \text{ руб.} + 396 \text{ руб.} = 10\,396 \text{ руб.}$$

Обучение персонала состоит из одной составляющей. Необходимо обучить сетевого администратора. Время обучения сетевого администратора равно 10 часам. Можно рассчитать оклад обучающего специалиста в час:

$$21\,000 \text{ руб.} / 21 \text{ день} / 6 \text{ часов/день} = 166 \text{ руб./час.}$$

Таким образом затраты на обучение персонала будут равны:

$$K_{\text{об}} = (166 \text{ руб./час} * 10 \text{ часов}) = 1\,660 \text{ руб.}$$

Затраты на опытную эксплуатацию проводимую в течение 7 дней при зарплате 1000 руб. составят 7 000 руб.

На работу с ЭВМ потребовалось:

6, 6 руб. в час · 6 дней · 6 часов/день = 237 руб.

Общая сумма затрат на опытную эксплуатацию составляет:

Коэ = 7 000 руб. + 237 руб. = 7 237 руб.

Общая сумма капитальных затрат будет равна:

$K = 22\,468 + 600 + 0 + 0 + 10\,396 + 1\,660 + 7\,237 = 42\,361$ руб.

В таблице 3 представлены капитальные (единовременные) затраты проектирования ИС

Таблица 3 – Капитальные (единовременные) затраты проектирования ИС

Затраты	Состав затрат	Планируемая сумма
Затраты на проектирование ИС	Затраты на заработную плату проектировщиков;	21 000 руб.
	Затраты на инструментальные программные средства для проектирования;	0 руб.
	Затраты на средства вычислительной техники для проектирования	831 руб.
	Прочие затраты на проектирование	654 руб.
Затраты на технические средства управления		600 руб.
Затраты на создание линий связи локальных сетей		0 руб.
Затраты на программные средства		0 руб.

Окончание таблицы 3

Затраты на формирование информационной базы	ЗП разработчика	10 000 руб.
	Работа ЭВМ	396 руб.
Затраты на обучение персонала	ЗП обучаемого	1 660 руб.
Затраты на опытную эксплуатацию	ЗП разработчика	7 000 руб.
	Работа ЭВМ	237 руб.

Итого: сумма эксплуатационных затрат составляет 42361 рублей.

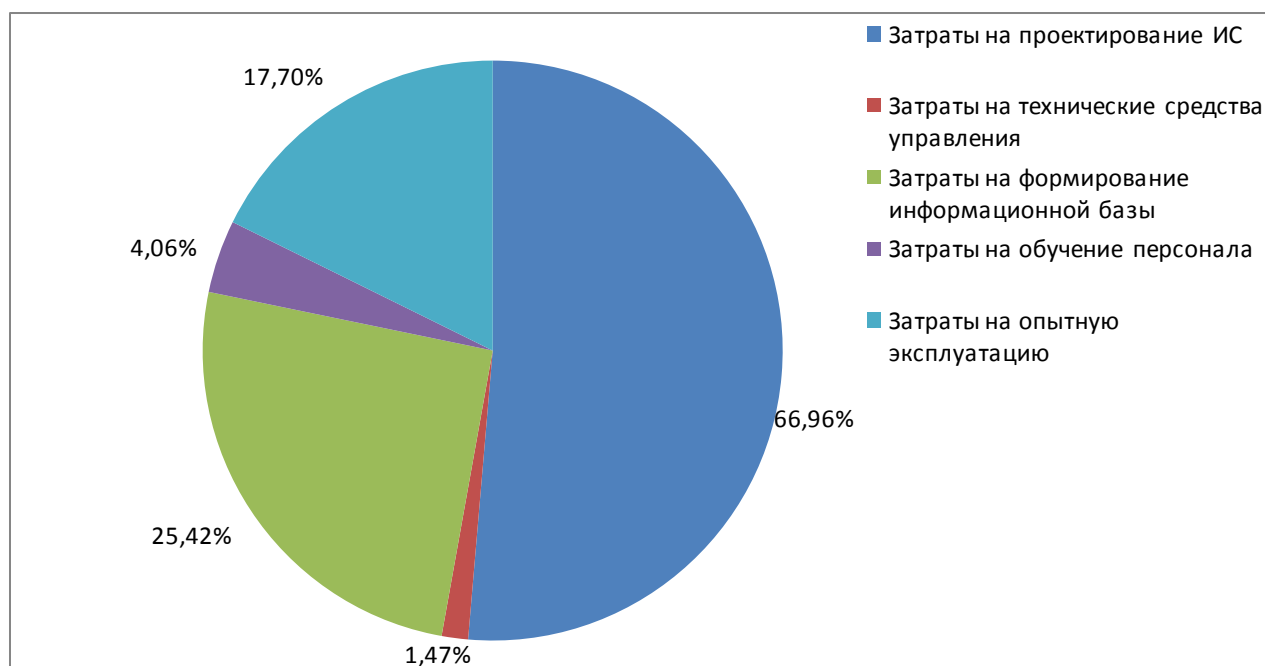


Рисунок 45 – Соотношение статей капитальных затрат по проекту

3.2 Оценка эксплуатационных затрат

Эксплуатационные затраты, в отличие от капитальных, являются повторяющимися. Они повторяются в каждом цикле производства, а рассчитываются в сумме за год. Эксплуатационные затраты осуществляются синхронно с производством. Эксплуатационные затраты составляют себестоимость продукции или услуг. В состав эксплуатационных затрат на информационную систему входят следующие затраты:

$$C = C_{зп} + C_{ао} + C_{то} + C_{лс} + C_{ни} + C_{проч} \quad (4)$$

В этой формуле $C_{зп}$ – зарплата сетевого администратора, работающего с оборудованием. Зарплата сетевого администратора за время работы с сайтом не была увеличена так как данный проект облегчил его работу и не добавил новых задач, $C_{ао}$ – амортизационные отчисления.

$$30\,000 \cdot 0,25 = 7500 \text{ рублей в год.}$$

Затраты на техническое обслуживание, включая заработную плату персонала:

$$C_{то} = 500 \text{ рублей в месяц} \cdot 12 \text{ месяцев} = 6000 \text{ рублей в год.}$$

Зарплата сетевого администратора не изменилась.

Сумма затрат на обслуживание: 6 000 рублей в год.

Затраты, связанные с использованием глобальных вычислительных сетей Internet:

$$C_{лс} = 350 \cdot 12 = 4200 \text{ рублей в год.}$$

$C_{ни}$ – затраты на носители информации. В данном случае этим носителем является уже имеющийся локальный носитель, поэтому $C_{ни}=0$

$C_{проч}$ – прочие затраты 2 % от всех эксплуатационных затрат:

$$C_{проч} = (7\,500 + 6\,000 + 4\,200 + 0) \cdot 0,02 = 354 \text{ рублей в год.}$$

$$C = 7\,500 + 6\,000 + 4\,200 + 0 + 354 = 18\,054 \text{ рублей в год.}$$

В таблице 4 представлены эксплуатационные затраты.

Таблица 4 – Эксплуатационные затраты проектирования ИС

Затраты	Сумма, руб
Зарплата сетевого администратора	0
Амортизационные отчисления	7 500
Затраты на техническое обслуживание	6 000
Затраты, связанные с использованием глобальных вычислительных сетей Internet	4 200
Затраты на носители информации	0
Прочие затраты	354

Итого: сумма эксплуатационных затрат составляет 21240 рублей в год.

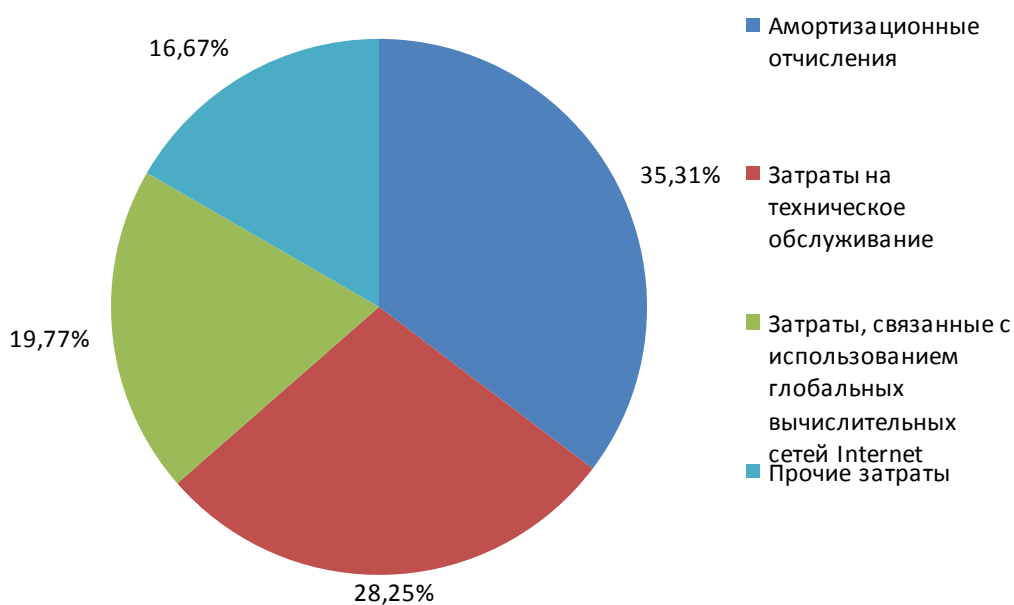


Рисунок 46 – Соотношение статей эксплуатационных затрат

3.3 Оценка совокупной стоимости владения ИС

Показатель совокупной стоимости владения ИС рассчитывается по формуле:

$$TCO = DE + IC, \tag{5}$$

где DE (direct expenses) – прямые расходы, IC (indirect costs) – косвенные

расходы.

При этом:

$$DE = DE1 + DE2 + DE3 + DE4 + DE5 + DE6 + DE7 + DE8, \quad (6)$$

где DE1 - капитальные затраты; DE2 - расходы на управление ИТ; DE3 - расходы на техническую поддержку АО и ПО; DE4 - расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами; DE5 - расходы на аутсорсинг; DE6 - командировочные расходы; DE7 - расходы на услуги связи; DE8 - другие группы расходов.

Капитальные затраты, рассчитаны ранее и равны 42 361 руб.

Расходы на управление ИТ состоят из 10% от заработной платы администратора системы, так как на работу с системой приходится 10% рабочего времени:

$$21\,000 \text{ руб./мес} \cdot 12 \text{ мес} \cdot 0,1 = 25\,200 \text{ руб./год.}$$

Оценим расходы на техническую поддержку АО и ПО. Затраты на техническое обслуживание ПК рассчитаны ранее и составляют 6 000 руб. в год. Итого затраты на техническую поддержку ПО будут равны: 6 000 руб. / год.

Затраты на техподдержку ПО будут равны 10% в год, с учетом возможного финансирования доработки системы и прочих затрат:

$$22\,468 \text{ руб} \cdot 0,1 = 2\,246 \text{ руб. в год.}$$

Таким образом, $DE3 = 6\,000 + 2\,246 = 8\,246 \text{ руб./год.}$

В процессе владения системой тестирования разработка прикладного ПО не требуется, поэтому затраты на разработку прикладного ПО внутренними силами в расчет не берутся.

Расходы на аутсорсинг не учитываются, так как все работы будут выполняться внутренними силами предприятия, без привлечения сторонних компаний и специалистов ($DE5 = 0$).

При владении данной системой командировки сотрудников не требуются, сетевой администратор является сотрудником предприятия владельца ИС ($DE6 = 0$).

К расходам на услуги связи можно отнести оплату услуг Интернет провайдера: $350 \text{ руб./мес.} \cdot 12 \text{ мес.} = 4\,200 \text{ руб.}$

Другие группы расходов рассчитываются как 3% от всех прямых расходов:

$$(40\,893 + 25\,200 + 8\,246 + 4\,200) \cdot 0,03 = 2\,356 \text{ руб.}$$

Общая сумма прямых расходов будет составлять:

$$DE = 42\,361 + 25\,200 + 8\,246 + 4\,200 + 2\,356 = 82\,363 \text{ руб. / год.}$$

Косвенные «Непрямые» затраты не будут включать отвлечение сотрудников от своих должностных, так как это будет входить в их должностные обязанности. Другие статьи косвенных затрат не учитываются или включены в другие группы прямых расходов. Таким образом сумма косвенных затрат будет равна: $82\,363 \text{ руб./год.}$

3.4 Оценка внедрения ИС как инвестиционного проекта

Так как внедрение системы дистанционного мониторинга работоспособности оборудования ЛВС не имеет чистого дохода в виде денежных средств, для эффективности расчетов используются качественные методы оценки, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Качественные характеристики

Наименование качественной характеристики	Текущая система мониторинга	Внедряемая система мониторинга	Показатель повышения качества мониторинга
Дистанционный мониторинг	Отсутствует	Реализована	Значительный
Способность работать с оборудованием различных производителей	Отсутствует	Реализована	Значительный
Профилактика неисправностей	Отсутствует	Реализована	Значительный
Предупреждение неполадок	Отсутствует	Реализован	Значительный

3.5 Оценка рисков

Перечень возможных рисков:

- не соответствие требованиям ПО разрабатываемого оборудования;
- не полное соответствие требованию заказчика;
- потеря данных мониторинга.

Таблица 6 – Итог по рискам

Группы рисков	Перечень рисков проекта	Уровень влияния риска на проект	Возможность предотвращения или снижения риска
Риски внедрения проекта	Не соответствие требованиям ПО разрабатываемого оборудования	Низкий	
	Не полное соответствие требованию заказчика	Низкий	
	Утеря данных мониторинга	Низкий	

Выводы по разделу "Оценка экономической эффективности дистанционного мониторинга"

Капитальные (единовременные) работы системы дистанционного мониторинга составляют: 24 361 руб.

Эксплуатационные затраты на систему в год составляют 18 054 руб.

Совокупная стоимость владения информационной системой равняется 82 363 руб.

Установлено, что по всем приведённым качественным показателям эффективности разработанная система превосходит действующий способ мониторинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы были решены задачи:

1. проведен теоретический анализ предметной области, в частности: систематизирована информация о используемом программном обеспечении;
2. выявлена сущность понятия "мониторинг, локальные вычислительные сети, работоспособность";
3. определены инструменты мониторинга локальной вычислительной сети;
4. проведен анализ инструментов мониторинга локальной вычислительной сети;
5. на основе проведенного анализа выбраны инструменты для разработки системы мониторинга локальной вычислительной сети;
6. разработана и внедрена система мониторинга, позволяющая проводить диагностику коммутаторов, маршрутизаторов разных производителей, серверов различных платформ.
7. Проведена оценка экономического эффекта внедрения системы мониторинга и дана качественная оценка инвестирования проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт учреждения ЦИИТ – [Электронный ресурс]. –
Режим доступа: <http://cintrh.ru>
2. Википедия — свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. –
Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word/
3. Сайт производителя оборудования «Cisco» [Официальный сайт] –
Режим доступа: http://www.cisco.com/c/ru_ru/index.html
4. Официальный сайт системы Cacti [Электронный ресурс]. –
Режим доступа: <http://www.cacti.net>

Выпускная квалификационная работа выполнена мной самостоятельно.
Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в одном экземпляре.

Библиография _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

« _____ » _____ 2017 г.
(дата)

(подпись)

(ФИО)