

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Старший преподаватель кафедры ОРТЗИ Старший преподаватель кафедры ОРТЗИ

_____ Аникаев К. П.

«_____» _____ 2025 г.

_____ Аникаев К. П.

«_____» _____ 2025 г.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБ 1
ПРОГРАММА КОНФИГУРАЦИИ ХОСТОВ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Формуляр

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

01132212.62.01.12-01 30 03-ЛУ

Инв. № подл.	Подписи дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подписи дата

Старший преподаватель кафедры
ОРТЗИ

_____ Аникаев К. П.

«_____» _____ 2025 г.

Старший преподаватель кафедры
ОРТЗИ

_____ Аникаев К. П.

«_____» _____ 2025 г.

Старший преподаватель кафедры
ОРТЗИ

_____ Бармотин А. Д.

«_____» _____ 2025 г.

Старший преподаватель кафедры
ОРТЗИ

_____ Аникаев К. П.

«_____» _____ 2025 г.

Исполнитель

_____ Иванов И. И.

«_____» _____ 2025 г.

2025

Перб. примен.
ЛАБ 1

УТВЕРЖДЕН
01132212.62.01.12-01 30 03-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБ 1
ПРОГРАММА КОНФИГУРАЦИИ ХОСТОВ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Формуляр

01132212.62.01.12-01 30 03

Листов 24

Инб. № подл.	Подписы дата	Взам. инб. №	Инб. № дубл.	Подписы дата

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	3
1. Введение	5
2. Назначение и область применения	6
2.1. Цель использования программы	6
2.2. Решаемые задачи	6
2.3. Область применения	6
2.4. Условия эксплуатации	7
2.5. Категории пользователей	7
3. Технические характеристики	8
3.1. Постановка задачи	8
3.2. Математические методы и модели	9
3.3. Алгоритм работы программы	11
3.4. Взаимодействие с другими программами	13
3.5. Организация входных и выходных данных	14
3.6. Требования к техническим и программным средствам	17
3.7. Распределение носителей данных	19
4. Ожидаемые технико-экономические показатели	21
4.1. Общие положения	21
4.2. Технические показатели	21
4.3. Экономические показатели	21
4.4. Перспективы внедрения	22

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

CI/CD	Continuous Integration / Continuous Delivery — Методологии автоматизации разработки и доставки программного обеспечения
ESXi	VMware ESXi — Гипервизор, обеспечивающий виртуализацию на уровне ядра операционной системы
Git	Git — Система контроля версий, используемая для отслеживания изменений в коде программы
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure — Безопасный протокол передачи данных поверх TLS
Maintenance Mode	Режим обслуживания — Состояние хоста ESXi, при котором он временно исключается из активной эксплуатации для проведения работ
MTU	Maximum Transmission Unit — Максимальный размер передаваемого сетевого пакета, измеряется в байтах
Port Group	Порт-группа — Логическая группа портов на виртуальном коммутаторе, имеющая общие параметры VLAN и безопасности
PowerCLI	VMware PowerCLI — Набор PowerShell-модулей для управления инфраструктурой VMware через скрипты
PowerShell 7	PowerShell Core 7 — Кроссплатформенная версия PowerShell, поддерживающая современные функции и .NET Core
TLS	Transport Layer Security — Протокол шифрования, обеспечивающий безопасную передачу данных по сети
vCenter	vCenter Server — Центральный сервер управления инфраструктурой виртуализации от VMware
VLAN ID	Virtual Local Area Network Identifier — Идентификатор виртуальной локальной сети, используемый для разделения трафика внутри одной физической сети
vSwitch	Virtual Switch — Виртуальный коммутатор, обеспечивающий сетевое взаимодействие между виртуальными машинами и физической сетью
ПО	Программное обеспечение — Совокупность программ, используемых для выполнения определённых задач на вычислительной системе

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ представляет собой пояснительную записку к программе **«Программа конфигурации хостов виртуализации»** (шифр *ЛАБ I*), предназначенной для автоматизации сетевой настройки хостов VMware ESXi при их добавлении или восстановлении в инфраструктуре внутреннего облачного окружения.

Программа реализована в виде PowerShell-скрипта и использует модуль VMware PowerCLI для взаимодействия с серверами vCenter. Основными функциями программы являются:

- проверка наличия и параметров виртуальных коммутаторов (*vSwitch*);
- установка корректного значения MTU (**9000**);
- копирование порт-групп с исходного хоста на целевой, включая VLAN ID и политики безопасности.

Документ разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 19.404–79 и содержит описание назначения, области применения, технических характеристик программы, а также информацию об ожидаемой эффективности её использования.

Пояснительная записка предназначена для ознакомления следующих категорий специалистов:

- 1) системные администраторы;
- 2) DevOps-инженеры;
- 3) сотрудники технической поддержки;
- 4) заказчики программного обеспечения.

Цель данного документа — предоставить полное представление о программе, её архитектуре, особенностях реализации и условиях применения.

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая пояснительная записка разработана на программу «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр проекта: ЛАБ 1), предназначенную для автоматизации процессов сетевой настройки хостов VMware ESXi при их добавлении или восстановлении в инфраструктуре внутреннего облачного окружения.

Разработка программы выполнена в соответствии с техническим заданием, подготовленным специалистом Kirill Anikaev 10 февраля 2024 года. Целью создания программы является обеспечение унифицированной и надёжной настройки виртуальных коммутаторов (vSwitch) и порт-групп на новых или восстанавливаемых ESXi-хостах в соответствии с внутренним административным руководством компании.

Программа реализована в виде PowerShell-скрипта и использует модуль VMware PowerCLI для взаимодействия с серверами vCenter. Она позволяет системным администраторам значительно ускорить процессы настройки сетевой подсистемы, избежать ошибок, связанных с ручным вводом, а также обеспечивает единые параметры сети (включая MTU и VLAN ID) для всех хостов.

Документ предназначен для использования системными администраторами, DevOps-инженерами, сотрудниками технической поддержки и заказчиками программного обеспечения.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа «**Программа конфигурации хостов виртуализации**» (шифр *ЛАБ 1*) предназначена для автоматизации процесса настройки сетевой инфраструктуры при добавлении новых или восстановлении существующих хостов VMware ESXi в инфраструктуре внутреннего облачного окружения.

2.1. Цель использования программы

Основной целью создания программы является обеспечение унифицированной и надёжной конфигурации виртуальных коммутаторов (*vSwitch*) и порт-групп на хостах ESXi. Программа позволяет избежать ошибок, связанных с ручным вводом данных, а также обеспечивает соблюдение стандартов сети (включая параметры MTU и VLAN ID) на всех хостах.

2.2. Решаемые задачи

Программа решает следующие задачи:

- проверка наличия виртуального коммутатора на целевом хосте;
- проверка и установка значения MTU равного **9000**;
- создание отсутствующих виртуальных коммутаторов;
- копирование порт-групп с исходного хоста на целевой;
- сохранение параметров VLAN ID и политик безопасности при копировании.

2.3. Область применения

Программа применяется в следующих областях:

- 1) Настройка новых ESXi-хостов при расширении инфраструктуры виртуализации;
- 2) Восстановление хостов после аппаратных сбоев или переустановки гипервизора;
- 3) Стандартизация сетевых параметров в рамках внутреннего облака компании;

4) Автоматизация рутинных операций системными администраторами и DevOps-инженерами.

2.4. Условия эксплуатации

Для корректной работы программы необходимо следующее окружение:

Операционная система: Windows (с поддержкой PowerShell 7);

Доступ к серверам vCenter через протокол HTTPS.

2.5. Категории пользователей

Программа предназначена для использования следующими категориями специалистов:

Системные администраторы — для настройки и восстановления хостов;

DevOps-инженеры — для интеграции скрипта в процессы автоматизации;

Специалисты технической поддержки — для устранения проблем с сетевой конфигурацией;

Заказчики ПО — для ознакомления с функционалом и возможностями программы.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Постановка задачи

Целью разработки программы «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) является автоматизация процесса настройки сетевой подсистемы хостов VMware ESXi при их добавлении или восстановлении в инфраструктуре внутреннего облачного окружения.

Исходные данные Программа предназначена для работы в среде PowerShell с использованием модуля VMware PowerCLI, обеспечивая взаимодействие с серверами vCenter. Основными объектами взаимодействия являются:

- серверы vCenter;
- целевые и исходные хосты ESXi;
- виртуальные коммутаторы (vSwitch);
- порт-группы с VLAN ID.

Формулировка задачи Задачей программы является обеспечение корректной и стандартизированной настройки сетевых параметров на новых или восстанавливаемых ESXi-хостах, включая следующие действия:

- Проверка наличия виртуального коммутатора на целевом хосте.
- Проверка и при необходимости изменение значения MTU на 9000.
- Создание отсутствующего виртуального коммутатора.
- Копирование порт-групп с исходного хоста на целевой.
- Сохранение VLAN ID и политики безопасности при копировании.

Требования технического задания

В рамках реализации были учтены следующие требования:

- возможность выбора сервера vCenter из предложенного списка;
- проверка режима обслуживания целевого хоста;
- интерактивный диалог с пользователем для выбора vSwitch'а и действий над ним;
- возможность автоматического создания vSwitch'а и установки MTU = 9000;
- копирование порт-групп с сохранением всех сетевых параметров.

Ожидаемый результат В результате выполнения программы достигается унифицированная сетевая конфигурация хостов ESXi, соответствующая стандартам внутренней инфраструктуры компании. Это позволяет:

- значительно сократить время настройки хостов;
- минимизировать вероятность ошибок при ручной настройке;
- обеспечить единые сетевые параметры для всех хостов облака;
- повысить качество эксплуатации и обслуживания виртуальной инфраструктуры.

3.2. Математические методы и модели

Общие положения Программа «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) не предполагает использование сложных математических моделей, так как её функционал направлен на автоматизацию сетевых операций в среде VMware ESXi через PowerShell и PowerCLI. Однако для реализации задачи используются логические алгоритмы и структуры данных, обеспечивающие корректное взаимодействие с виртуальной инфраструктурой.

Все действия программы строятся на основе последовательной проверки состояния объектов виртуальной среды и выполнении действий по изменению их параметров согласно заданным условиям.

Основные принципы работы Программа использует следующие подходы при обработке информации:

- Последовательная проверка наличия vCenter, подключение к выбранному серверу.

- Проверка режима обслуживания целевого хоста перед началом конфигурационных работ.

- Интерактивный диалог с пользователем, позволяющий выбрать нужный vSwitch.

- Анализ текущего состояния виртуального коммутатора (наличие, значение MTU).

- Выполнение действий в зависимости от состояния: создание, изменение или пропуск.

Используемые логические конструкции Программа основана на применении условных выражений и циклов:

Условные операторы (if/else) — для проверки наличия модулей, существования vSwitch, режима обслуживания хоста и других параметров.

Циклы (do-while) — для повторного выбора vSwitch'а до тех пор, пока пользователь не примет решение выйти из скрипта.

Функции — для упрощения повторяющихся действий, таких как проверка наличия и MTU vSwitch'а.

Взаимодействие с API vSphere Скрипт использует интерфейсы VMware vSphere SDK через PowerCLI, что позволяет:

Получать информацию о состоянии хостов и сетевой инфраструктуры.

Управлять виртуальными коммутаторами и порт-группами.

Применять политики безопасности и VLAN ID.

При работе с API применяются стандартные методы получения и изменения объектов:

Get-VMHost — получение информации о хостах.

Get-VirtualSwitch, New-VirtualSwitch, Set-VirtualSwitch — работа с виртуальными коммутаторами.

Get-VirtualPortGroup, New-VirtualPortGroup — управление порт-группами.

Допущения и ограничения При разработке были приняты следующие допущения:

Предполагается, что целевой хост находится в режиме обслуживания.

Значение MTU всегда должно быть равно 9000 для соответствия внутренним стандартам сети.

Сетевые параметры исходного хоста считаются эталонными и подлежат копированию без изменений.

К основным ограничениям относятся:

Программа предназначена только для работы в среде Windows.

Необходимо наличие установленного модуля VMware PowerCLI.

Поддерживается только протокол HTTPS для подключения к vCenter.

Работа возможна только с хостами, находящимися в режиме обслуживания.

3.3. Алгоритм работы программы

Общее описание Алгоритм работы программы «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) представляет собой последовательность действий, направленных на автоматизацию сетевой настройки новых или восстанавливаемых хостов VMware ESXi.

Программа реализована в виде PowerShell-скрипта и использует модуль VMware PowerCLI для взаимодействия с серверами vCenter. Основная цель алгоритма — обеспечить унифицированную настройку виртуальных коммутаторов (vSwitch) и порт-групп с сохранением VLAN ID и политик безопасности.

Структура алгоритма

Структура алгоритма представлена в виде блок-схемы на рис. (рис. 1).

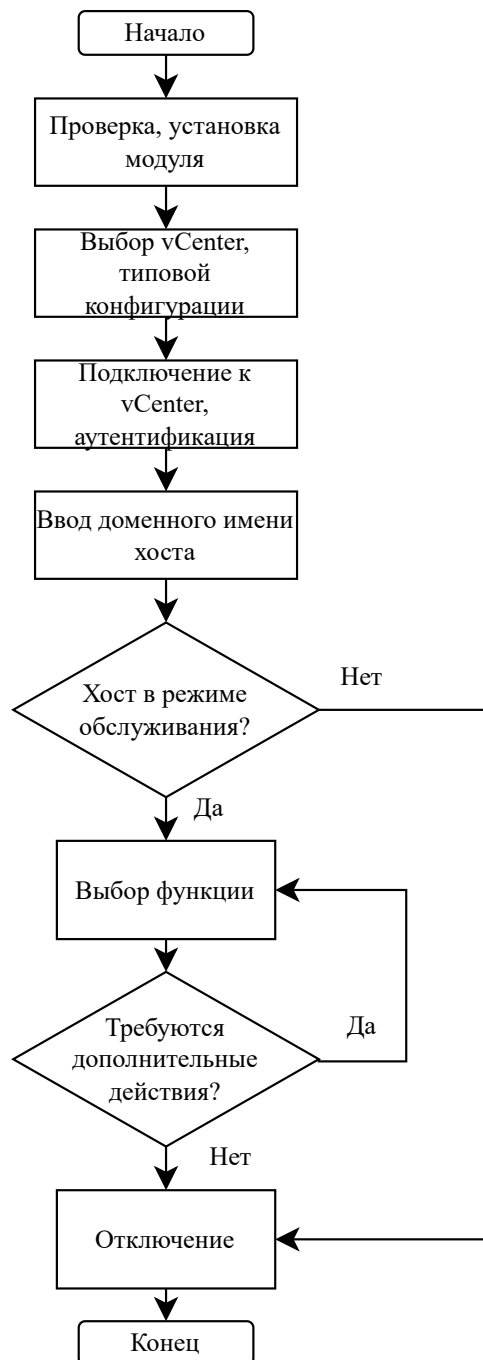


Рис. 1. Структура алгоритма

Интерактивность: большинство действий выполняется после подтверждения пользователя.

Многократное использование: цикл позволяет обработать несколько vSwitch'ей за один запуск программы.

Устойчивость к ошибкам: предусмотрена обработка ошибок при подключении к серверам и некорректном вводе данных.

3.4. Взаимодействие с другими программами

Общие сведения Программа «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) представляет собой PowerShell-скрипт, предназначенный для автоматизации сетевых настроек виртуальных хостов VMware ESXi. Для выполнения своих функций программа взаимодействует с рядом внешних программных компонентов и сервисов.

Основное взаимодействие осуществляется через **VMware PowerCLI**, который обеспечивает доступ к API vSphere и позволяет управлять объектами инфраструктуры виртуализации.

Основные компоненты взаимодействия

1) VMware vCenter Server

Центральный управляющий компонент инфраструктуры VMware.

Основные действия:

Подключение к серверу vCenter.

Получение списка хостов.

Чтение и изменение параметров сетевой конфигурации.

Используемые команды:

Connect-VIServer — установление соединения.

Get-VMHost — информация о хостах.

Get-VirtualSwitch, Get-VirtualPortGroup — работа с сетью.

2) VMware ESXi Host

Целевой объект настройки

Основные действия:

Проверка режима обслуживания.

Модификация виртуальных коммутаторов.

Копирование порт-групп с сохранением параметров.

3) Модуль VMware PowerCLI

Набор PowerShell-модулей для управления VMware

Установка модуля:

```
1 Install-Module -Name VMware.PowerCLI `
2             -Confirm:$false `
3             -AllowClobber `
4             -Force
```

Дополнительные компоненты

Системы контроля версий (Git) — для управления исходным кодом.

Средства мониторинга (Zabbix, Grafana) — для отслеживания выполнения.

Другие скрипты — интеграция в процессы автоматизации.

Ограничения взаимодействия

Требуется Windows с PowerShell 7.

Необходимы права администратора vCenter.

Обязателен режим обслуживания хоста.

Поддерживается только HTTPS-подключение.

3.5. Организация входных и выходных данных

Общие положения Программа «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) представляет собой PowerShell-скрипт, ориентированный на автоматизацию сетевых настроек ESXi-хостов. Для выполнения своих функций программа использует как **входные данные**, вводимые пользователем или поступающие из внешних источников, так и формирует **выходные данные**, предназначенные для отслеживания хода выполнения и результатов работы.

Все операции с данными происходят в интерактивном режиме через командную строку PowerShell 7.

Входные данные Входные данные обеспечивают программе необходимую информацию для выполнения задач. Они делятся на следующие категории:

1) Пользовательский ввод.

Выбор vCenter — пользователь выбирает номер сервера vCenter из предложенного списка.

Имя целевого хоста — указывается имя нового или восстанавливаемого ESXi-хоста (без домена), который находится в режиме обслуживания.

Имя исходного хоста — указывается имя существующего ESXi-хоста, с которого будут копироваться порт-группы.

Выбор vSwitch — пользователь указывает имя виртуального коммутатора (например, vSwitch0), параметры которого нужно проверить или изменить.

Подтверждение действий — на каждом этапе (создание vSwitch, изменение MTU, копирование порт-групп) пользователь подтверждает действие символом Y/y или отменяет его N/n.

2) Конфигурационные данные.

Список доступных серверов vCenter.

Домен, добавляемый к имени хоста.

Значение MTU (всегда устанавливается равным 9000).

Список политик безопасности порт-групп.

3) Данные из vCenter/ESXi.

Наличие и состояние vSwitch'ей на целевом хосте.

Значение MTU у каждого vSwitch.

Список порт-групп на исходном хосте.

VLAN ID и политики безопасности порт-групп.

Выходные данные

1) Информационные сообщения.

Сообщения о загрузке модулей.

Результаты подключения к vCenter.

Проверка наличия и состояния vSwitch.

Результаты создания или изменения параметров.

Копирование порт-групп и сохранение их параметров.

2) **Диалоговые запросы.**

Создать ли новый vSwitch?

Изменить ли значение MTU?

Скопировать ли порт-группы?

3) **Логирование (при необходимости).**

Запись событий в Windows Event Viewer.

Сохранение лога в текстовый файл на диск.

Интеграция с системами мониторинга (Zabbix, ELK Stack и т.д.).

Форматы данных

Формат входных данных:

Все данные передаются в виде строковых значений.

Используется стандартный ввод через Read-Host.

Данные о vCenter и домене хранятся в виде хэш-таблицы [Ordered]@{ }.

Формат выходных данных:

Текстовые сообщения в консоли PowerShell.

Ответы пользователя — строковые значения (Y, y, N, n).

Результаты работы возвращаются в виде объектов PowerShell.

Примеры обработки данных

```
1          vCenter          :
2 1 - vc1.orange-ftgroup.ru
3 2 - vc2.orange-ftgroup.ru
4          vCenter: 1
5          (          ): esxi-new
6          (          ): esxi-old
7          vSwitch (          , vSwitch0, vSwitch1,
          vSwitch2, vSwitch3)          'q'          : vSwitch0
8 vSwitch vSwitch0
          esxi-new.orange-ftgroup.ru.
          MTU=9000? (Y/N): Y
```

Listing 1 – Пример вывода

```
1 vSwitch vSwitch0          MTU=9000.
2                               VLAN
   esxi-old.orange-ftgroup.ru
   esxi-new.orange-ftgroup.ru ? (Y/N): Y
3   -          PG_VLAN_10      .
4   -          PG_VLAN_20      .
5   .
```

3.6. Требования к техническим и программным средствам

Общие положения Для корректного выполнения программы «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) необходимо соблюдение определённых требований к аппаратным и программным средствам, как на стороне клиента (рабочей станции), так и со стороны серверной инфраструктуры.

Программа предназначена для работы в интерактивном режиме через командную строку PowerShell 7 и взаимодействует с серверами VMware vCenter и ESXi-хостами.

Требования к аппаратным средствам (на стороне клиента)

Процессор: 1 ГГц и выше.

Оперативная память: 2 ГБ.

Свободное место на диске: Не менее 500 МБ.

Сетевой адаптер: Для подключения к серверам vCenter по протоколу HTTPS.

Примечание: Указанные требования являются минимальными и достаточны для запуска PowerShell и модуля VMware PowerCLI. При использовании программы в составе комплексных решений или автоматизированных систем могут потребоваться более высокие характеристики.

Требования к программному обеспечению (на стороне клиента)

Операционная система: Windows 10 / Windows 11 / Windows Server 2016 и выше.

Интерпретатор PowerShell: PowerShell 7.x (Core) — обязательное условие!

Установленный модуль: VMware.PowerCLI версии не ниже 12.0.

Уровень доступа: Пользователь должен обладать правами, позволяющими устанавливать модули PowerShell и подключаться к серверам vCenter.

Поддержка TLS: Настройки безопасности должны позволять использование протоколов TLS 1.2 и выше.

Скрипт не поддерживается в классической версии Windows PowerShell 5.1, так как использует функции, доступные только в PowerShell 7.

Требования к серверной инфраструктуре

1) **Серверы vCenter:**

Версия vCenter Server: не ниже 7.0.

Доступность по протоколу HTTPS.

Наличие разрешений на чтение/запись параметров хостов у пользователя, под которым происходит подключение.

2) **ESXi-хосты:**

Версия ESXi: не ниже 7.0.

Режим обслуживания (maintenance mode) должен быть включён перед началом выполнения скрипта.

Возможность создания и настройки виртуальных коммутаторов и порт-групп.

Требования к сетевой среде

Доступ к серверам vCenter: Должен быть обеспечен сетевой доступ между клиентской машиной и сервером vCenter.

Протокол передачи данных: HTTPS (порт 443).

Брандмауэр: Должен пропускать трафик на порт 443 для vCenter и порты, необходимые для работы ESXi.

DNS: Корректная настройка DNS для разрешения имён серверов vCenter и ESXi-хостов.

Требования к правам доступа Пользователь, от имени которого выполняется программа, должен иметь следующие права:

Права на подключение к серверу vCenter.

Права на чтение параметров хостов.

Права на создание и изменение виртуальных коммутаторов и порт-групп.

Права на установку значения MTU и изменение политик безопасности.

3.7. Распределение носителей данных

Общие положения Программа «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) представляет собой PowerShell-скрипт, не требующий установки в систему и не использующий отдельных файлов данных. Все данные, необходимые для работы программы, хранятся в оперативной памяти во время выполнения скрипта.

Однако для корректного функционирования и долгосрочного хранения программа взаимодействует с различными типами носителей данных на клиентской и серверной сторонах.

Файловая структура хранения

1) Место расположения скрипта.

На локальном диске рабочей станции.

На сетевом диске или общем ресурсе, доступном пользователю.

В репозитории системы контроля версий (например, Git).

Listing 2 – Пример пути хранения

```
1 C:\Scripts\Lab1_ESXi_Configuration.ps1
```

2) Временные файлы.

Программа не создаёт временных файлов на диске.

Все промежуточные данные обрабатываются в оперативной памяти PowerShell.

Использование памяти

1) Оперативная память.

Содержимое модуля VMware.PowerCLI.

Данные о состоянии vCenter, ESXi-хостах, виртуальных коммутаторах и порт-группах.

Пользовательские параметры (выбранные хосты, vSwitch'и и т.д.).

Объем используемой памяти: от 50 до 150 МБ.

2) **Кэширование.**

PowerShell автоматически кэширует подключённые модули.

Ускоряет повторный запуск программы.

Хранение данных на стороне сервера

1) **Информация о виртуальной сети.**

В конфигурационных файлах ESXi-хоста.

В базе данных vCenter (при наличии).

В виде внутренних объектов API vSphere.

2) **Резервное копирование конфигурации.**

Рекомендуется выполнять через esxcli или vSphere Client.

Передача данных по сети

1) **Подключение к vCenter/ESXi.**

Протокол HTTPS (порт 443).

Шифрование TLS 1.2 и выше.

2) **Объём передаваемых данных.**

Получение информации о хосте: 10-100 КБ.

Список порт-групп: 5-50 КБ на vSwitch.

Общий объём трафика: 50-500 КБ за сеанс.

Рекомендации по управлению данными

Использовать систему контроля версий (Git) для хранения скрипта.

Реализовать логгирование в текстовый файл или Windows Event Viewer.

Регулярно проверять актуальность данных в разных средах vCenter.

Создавать резервные копии конфигурации перед критическими операциями.

4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1. Общие положения

Программа «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) направлена на автоматизацию процесса настройки сетевой инфраструктуры при добавлении новых или восстановлении существующих хостов VMware ESXi.

Внедрение программы позволяет:

Повысить эффективность административных операций

Сократить время на рутинные задачи

Минимизировать риск ошибок, связанных с ручной настройкой параметров

4.2. Технические показатели

Параметр	Значение
Среда выполнения	PowerShell 7.x
Поддерживаемые версии vCenter	7.0 и выше
Поддерживаемые версии ESXi	7.0 и выше
Требования к клиентской машине	Windows 10/11/Server, PowerShell 7, модуль VMware.PowerCLI
Время настройки vSwitch	5-30 секунд (зависит от количества порт-групп)
Совместимость	Только PowerShell 7 (не поддерживает Windows PowerShell 5.1)
Тип взаимодействия	Интерактивный (через командную строку)

Таблица 1 – Основные технические характеристики

4.3. Экономические показатели

Снижение трудозатрат

Ручная настройка: 10-20 минут на хост

Автоматизированная настройка: 2-5 минут на хост

Экономия времени: до 75% на каждой операции

Повышение качества настройки Программа обеспечивает:

Единообразие конфигурации для всех хостов

Снижение ошибок настройки на 80-90%

Автоматическую проверку режима обслуживания

Экономический эффект При еженедельном использовании для 5 хостов:

Годовая экономия времени: до 60 часов

Снижение простоев при восстановлении на 40-50%

Уменьшение затрат на устранение ошибок настройки

Параметр	Ручная настройка	Автоматизированная
Среднее время на хост	15 мин	3 мин
Вероятность ошибки	15-20%	1-2%
Требуемая квалификация	Высокая	Средняя
Масштабируемость	Ограниченная	Высокая

Таблица 2 – Сравнительные показатели эффективности

4.4. Перспективы внедрения

Интеграция в CI/CD пайплайны

Использование в регулярных сценариях тестирования

Возможность расширения функционала для управления другими параметрами хостов

Номер п/п	Обозначение документа	Наименование изделия, наименование документа	Версия	Номер последнего изменения
1	01132212.62.01.12-01 30 03- ДЭ	Программное обеспечение ЛАБ 1 Программа конфигурации хостов виртуализации	1	0

MD5	5CE0D3E72795CB799C83823B9439683E
-----	----------------------------------

Примечание		
------------	--	--

Разраб.	Иванов И. И.		
Проверил	Аникаев К. П.		
Н.контр.	Аникаев К. П.		
Утв.	Аникаев К. П.		

Инв. № подл.	Подпись дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись дата

Информационно-удостоверяющий лист	01132212.62.01.12-01 30 03-УД	Лист	Листов
		1	1

Лист регистрации изменений

[illegible]