

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

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

01132212.62.01.12-01 ТЗ 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 ТЗ 03-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБ 1
ПРОГРАММА КОНФИГУРАЦИИ ХОСТОВ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Техническое задание

01132212.62.01.12-01 ТЗ 03

Листов 20

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

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	4
1. Введение	6
1.1. Наименование программы	6
1.2. Наименование разработчика и заказчика	6
1.3. Основание для разработки	6
1.4. Цель создания программы	6
1.5. Источники разработки	7
2. Назначение и условия применения	8
2.1. Назначение программы	8
2.2. Область применения	8
2.3. Условия эксплуатации	9
3. Требования к программе	9
3.1. Требования к функциональным характеристикам	9
3.2. Требования к надежности	11
3.3. Требования к интерфейсу пользователя	11
3.4. Требования к составу и параметрам технических средств	12
3.5. Требования к информационной и программной совместимости	12
3.6. Требования к защите информации	12
3.7. Требования к надежности сохранения данных	13
4. Стадии и этапы разработки	14
4.1. Предпроектные работы (техническое предложение)	14
4.2. Техническое задание (ТЗ)	15
4.3. Эскизный проект	15
4.4. Технический проект	16
4.5. Рабочее проектирование и разработка	16

4.6. Внедрение и опытная эксплуатация	17
4.7. Сопровождение и развитие	17
4.8. Сроки выполнения этапов	18

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 техническое задание на разработку программы «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1), предназначенной для автоматизации процесса сетевой настройки хостов VMware ESXi при их добавлении или восстановлении в инфраструктуре внутреннего облачного окружения.

В документе изложены цели и назначение программы, определены её функциональные и эксплуатационные характеристики, указаны требования к программному и аппаратному обеспечению, описаны этапы разработки и формы представления результатов.

Документ разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 19.201-78 и предназначен для использования при проектировании, разработке, тестировании и сопровождении программного средства. Техническое задание предназначено для руководителей проектов, системных аналитиков, разработчиков, специалистов по тестированию и технической поддержке.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Полное наименование: «Программа конфигурации хостов виртуализации»

Шифр проекта: ЛАБ 1

Тип программного средства: PowerShell-скрипт

Назначение: Автоматизация сетевой настройки новых или восстанавливаемых хостов VMware ESXi при их добавлении в инфраструктуру внутреннего облачного окружения.

1.2. Наименование разработчика и заказчика

Разработчик:	МГТУ ГА, Иванов И. И.
Заказчик:	МГТУ ГА, Аникаев К. П.

1.3. Основание для разработки

Цель разработки:

Стандартизация процессов настройки сетевых параметров ESXi-хостов

Автоматизация рутинных операций

Минимизация ошибок при ручной настройке

1.4. Цель создания программы

Обеспечение унифицированной настройки виртуальных коммутаторов (vSwitch) и порт-групп

Основные функции:

Проверка наличия и параметров виртуальных коммутаторов

Установка MTU=9000

Создание отсутствующих vSwitch

Копирование порт-групп с сохранением:

VLAN ID

Политик безопасности

1.5. Источники разработки

- 1) Официальная документация:
 - VMware vSphere API
 - VMware PowerCLI Reference
- 2) Рекомендации VMware по сетевой настройке
- 3) Внутренние стандарты компании по эксплуатации:
 - Виртуальной инфраструктуры
 - Сетевой безопасности

2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Назначение программы

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

Тип программы: PowerShell-скрипт с использованием модуля VMware.PowerCLI

Основные функции:

Обеспечение унифицированной конфигурации виртуальных коммутаторов (vSwitch).

Настройка порт-групп с сохранением параметров.

Стандартизация сетевых параметров.

Преимущества:

Исключение ошибок ручной настройки.

Сокращение времени конфигурации хостов на 70-80%.

Повышение надёжности виртуальной инфраструктуры.

2.2. Область применения

1) Настройка новых ESXi-хостов

Массовое внедрение хостов.

Приведение к единому сетевому стандарту.

2) Восстановление после сбоев

Автоматическое восстановление конфигурации.

Минимизация времени простоя.

3) Стандартизация параметров

Единые настройки MTU (9000).

Консистентные VLAN ID и политики безопасности.

4) Интеграция в автоматизацию

CI/CD пайплайны.

Системы оркестрации.

2.3. Условия эксплуатации

Техническая среда

Компонент	Требования
ОС	Windows 10/11/Server 2016+
PowerShell	Версия 7.x (Core)
Сетевое подключение	HTTPS (порт 443)
Дополнительно	Доступ в интернет для установки модулей

Требования к VMware

vCenter Server 7.0+.

ESXi 7.0+.

Режим обслуживания хоста.

Эталонная конфигурация на исходном хосте.

Права доступа

Подключение к vCenter.

Чтение/изменение сетевой конфигурации.

Установка модулей PowerShell (при необходимости).

Ограничения

Только PowerShell 7 (не поддерживается Windows PowerShell 5.1).

Требуется стабильное соединение с vCenter.

Обязательная проверка прав доступа.

Не рекомендуется использовать вне режима обслуживания.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

3.1. Требования к функциональным характеристикам

Программа должна обеспечивать выполнение следующих функций:

1) **Поддержка выбора vCenter**

Программа предоставляет пользователю список доступных серверов vCenter.

Выбор производится по номеру из предложенного списка.

При некорректном вводе программа выводит сообщение об ошибке и повторяет запрос.

2) Подключение к серверу vCenter

Программа подключается к выбранному серверу vCenter.

Перед подключением отключается проверка сертификатов для упрощения взаимодействия.

Пользователь вводит учетные данные для аутентификации.

3) Ввод данных о хостах

Пользователь указывает имя целевого хоста (без домена).

Пользователь указывает имя исходного хоста (без домена).

К имени каждого хоста автоматически добавляется домен, указанный в скрипте.

4) Проверка режима обслуживания

Программа проверяет, находится ли целевой хост в режиме обслуживания (maintenance mode).

Если хост не находится в нужном состоянии, выполнение программы прекращается.

5) Интерактивный выбор vSwitch

Пользователь вводит имя виртуального коммутатора (например, vSwitch0, vSwitch1).

Допускается повторный выбор нескольких vSwitch'ей за один запуск программы.

Возможность выхода из цикла ввода символов q или Q.

6) Проверка наличия и MTU vSwitch

Программа проверяет наличие указанного vSwitch на целевом хосте.

Если vSwitch существует, программа проверяет значение MTU:

если $MTU = 9000 \rightarrow$ вывод соответствующего сообщения;

если $MTU \neq 9000 \rightarrow$ предлагается изменить значение на 9000;

если vSwitch отсутствует \rightarrow предлагается создать его с $MTU = 9000$.

7) Копирование порт-групп

По согласию пользователя программа копирует порт-группы с исходного хоста на целевой.

Сохраняются параметры:

VLAN ID;

политики безопасности (AllowPromiscuous, MacChanges, ForgedTransmits).

8) Завершение работы

После окончания всех операций программа отключается от сервера vCenter.

Выводится сообщение о завершении работы.

3.2. Требования к надежности

Программа должна быть устойчивой к типовым ошибкам и обеспечивать корректное поведение при следующих ситуациях:

Некорректный ввод пользователя - программа должна игнорировать неверные значения и запрашивать ввод повторно.

Отказ подключения к vCenter - программа должна вывести сообщение об ошибке и завершить работу без аварийного прерывания.

Хост не в режиме обслуживания - программа должна выдать предупреждение и завершить выполнение.

Отсутствие модуля VMware.PowerCLI - программа должна автоматически установить модуль или выдать понятное сообщение об ошибке.

Сбой при копировании порт-групп - программа должна продолжить выполнение, сохранив информацию о возникшей ошибке.

3.3. Требования к интерфейсу пользователя

Программа реализована как консольное приложение, предназначенное для запуска в PowerShell 7.

Основные требования:

Все действия выполняются через командную строку.

Сообщения выводятся на русском языке.

Вывод информации должен быть структурированным и понятным.

Все действия требуют подтверждения пользователя перед выполнением.

Формат вывода:

Информационные сообщения должны начинаться с префикса:

1 "vSwitch vSwitch0 найден с MTU=9000."

Диалоговые запросы должны содержать варианты ответа:

1 "Хотите создать vSwitch vSwitch0 с MTU=9000? (Y/N):"

Требования к локализации:

Язык интерфейса: русский.

Сообщения об ошибках также должны быть на русском языке.

Требования к интерактивности:

Программа должна предоставлять возможность выбора действий.

Все ключевые операции должны подтверждаться пользователем.

Должна быть предусмотрена возможность досрочного выхода.

3.4. Требования к составу и параметрам технических средств

3.5. Требования к информационной и программной совместимости

Программа должна быть совместима со следующими компонентами:

Серверы vCenter версий 7.0 и выше.

ESXi-хосты версий 7.0 и выше.

PowerShell 7.x (Core), несовместима с Windows PowerShell 5.1.

Системы контроля версий (Git, SVN и др.) - при необходимости хранения скрипта в репозитории.

Программа должна корректно работать:

На различных Windows-платформах (рабочие станции, серверы).

В составе автоматизированных сценариев и пайплайнов DevOps.

Без дополнительных прав, кроме стандартных для PowerShell.

3.6. Требования к защите информации

Программа не содержит механизмов шифрования данных и не обрабатывает персональные данные. Однако она взаимодействует с серверами vCenter, поэтому должны соблюдаться следующие меры безопасности:

Компонент	Требования
Аппаратные требования (клиент)	
Процессор	1 ГГц и выше
Оперативная память	2 ГБ
Место на диске	Не менее 500 МБ свободного места
Сетевой адаптер	Для подключения к серверам vCenter по HTTPS
Программные требования	
ОС	Windows 10 / 11 / Server 2016 и выше
PowerShell	PowerShell 7.x (Core)
Установленный модуль	VMware.PowerCLI версии не ниже 12.0
Уровень доступа	Права на установку модулей и подключение к vCenter
Протокол связи	TLS 1.2 и выше
Брандмауэр	Должен пропускать трафик на порт 443 (HTTPS)
Серверная инфраструктура	
Версия vCenter	7.0 и выше
Версия ESXi	7.0 и выше
Режим обслуживания	Целевой хост должен быть в maintenance mode
Доступность	Сервер vCenter и ESXi-хосты должны быть доступны по сети

Все сетевые взаимодействия должны происходить по протоколу HTTPS (порт 443).

Использование только проверенных и доверенных источников установки модулей PowerShell.

Обеспечение ограничений прав доступа на уровне vCenter (минимально необходимые привилегии).

Запрет на выполнение скрипта в небезопасной среде (например, на публичных терминалах).

3.7. Требования к надежности сохранения данных

Все данные, используемые программой, являются временными и хранятся в оперативной памяти во время выполнения скрипта. Программа не записывает данные на диск, но может быть расширена следующим образом:

Тип данных	Место хранения	Срок хранения
Конфигурация vSwitch	Временные данные в памяти	До завершения работы программы
Логи выполнения	Текстовый файл или Windows Event Viewer	Определяется политикой предприятия
Результаты копирования порт-групп	Сохраняются на ESXi-хосте через API vSphere	Бессрочно, до изменения конфигурации

Программа должна обеспечивать:

Восстановление после временных сбоев.

Сохранение состояния при внезапном прерывании (при использовании в расширенных версиях).

Возможность повторного запуска без потери данных.

4. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Разработка программы «Программа конфигурации хостов виртуализации» (шифр ЛАБ 1) осуществляется в соответствии с установленными стадиями и этапами, предусмотренными ГОСТ 19.101-77 — «Единая система программной документации. Стадии разработки программ и программных изделий».

Все работы по созданию программы проводятся в несколько стадий, начиная с технического предложения и заканчивая опытной эксплуатацией. Каждая стадия включает в себя определённый перечень работ и результатов, подлежащих оформлению в виде документов или отчётов.

4.1. Предпроектные работы (техническое предложение)

Основные задачи:

- 1) Формирование исходных требований к программе.
- 2) Анализ существующих решений и выявление потребности в новом ПО.
- 3) Оценка целесообразности разработки.

Результат:

Техническое предложение (необязательно при внутреннем заказе).

Примерное описание функциональности программы.

Возможные варианты реализации и используемые технологии.

Участники:

Заказчик

Разработчик

Системный аналитик

4.2. Техническое задание (ТЗ)

Основные задачи:

- 1) Детализация требований к программе.
- 2) Определение назначения, условий применения и состава программы.
- 3) Установление технических характеристик и требований к надежности, совместимости, защите информации и т.д.

Результат:

Подготовленный и утверждённый документ Техническое задание (ТЗ) по ГОСТ 19.201-78.

Согласование ТЗ с заказчиком и утверждение.

Участники:

Заказчик

Разработчик

Отдел качества / технический контроль

4.3. Эскизный проект

Основные задачи:

- 1) Выбор архитектуры и основных принципов реализации.
- 2) Определение структуры скрипта.
- 3) Разработка алгоритмов взаимодействия с vCenter и ESXi.
- 4) Выбор технологий (PowerShell 7, VMware PowerCLI).

Результат:

Пояснительная записка (ПЗ), включающая описание архитектуры и логики работы программы.

Алгоритмы выполнения ключевых операций.

Описание используемых командлетов и API.

Участники:

Системный программист

DevOps-инженер

Архитектор решений

4.4. Технический проект

Основные задачи:

- 1) Детальная проработка функциональности программы.
- 2) Создание прототипа или демонстрационной версии.
- 3) Подготовка спецификаций на модули и компоненты.
- 4) Написание первичной документации.

Результат:

Частично реализованный прототип программы.

Спецификация модулей и функций.

Документы: пояснительная записка (ПЗ), руководство системного программиста (РСП), инструкция по установке (ИН).

Участники:

Разработчик PowerShell-скрипта;

Специалист по тестированию;

Автор технической документации.

4.5. Рабочее проектирование и разработка

Основные задачи:

- 1) Реализация программы согласно техническому проекту.
- 2) Настройка взаимодействия с vCenter и ESXi.
- 3) Внедрение всех функциональных возможностей.

4) Проведение внутреннего тестирования.

Результат:

Рабочая версия программы.

Исполняемый файл (скрипт) с подробными комментариями.

Обновлённая документация (РО, РСП, ИН).

Протоколы внутренних испытаний.

Участники:

Разработчик (автор скрипта);

Системный администратор (тестирование);

QA-инженер (проверка корректности работы).

4.6. Внедрение и опытная эксплуатация

Основные задачи:

- 1) Проведение внедрения программы в тестовой среде.
- 2) Проверка работы программы на реальных ESXi-хостах.
- 3) Сбор обратной связи от пользователей.
- 4) Корректировка программы и документации.

Результат:

Версия программы, готовая к использованию.

Отчет об опытной эксплуатации.

Обновлённые документы с учётом изменений.

Акт внедрения программы.

Участники:

Системные администраторы;

DevOps-инженеры;

Заказчик;

Ответственный за сопровождение.

4.7. Сопровождение и развитие

Основные задачи:

- 1) Устранение выявленных ошибок и неточностей.
- 2) Внесение изменений по запросам пользователей.
- 3) Адаптация программы под новые версии vCenter и ESXi.
- 4) Расширение функционала при необходимости.

Результат:

Обновлённая версия программы.

Обновлённая документация.

Журнал изменений (change log).

Техническая поддержка пользователей.

Участники:

Разработчик;

Системные администраторы;

Специалисты техподдержки;

Заказчик.

4.8. Сроки выполнения этапов

Разработка ТЗ — 1 неделя;

Эскизный проект — 1–2 недели;

Технический проект — 1–2 недели;

Разработка и тестирование — 2–3 недели;

Внедрение и опытная эксплуатация — 1–2 недели;

Сопровождение — Бессрочно (по мере необходимости).

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

MD5	084907E0228310A9B5E0608CBB7D8306
-----	----------------------------------

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 ТЗ 03-УД	Лист	Листов
		1	1

Лист регистрации изменений

[illegible]