

## **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Современные информационные технологии находят широкое применение в условиях производства. При этом изучение существующих и перспективных телекоммуникационных технологий является актуальной задачей при подготовке IT-специалистов для работы на производственных предприятиях. Одним из эффективных методов обучения является проведение лабораторных и практических работ с применением реального оборудования.

В Белорусско-Российском университете на кафедре «Автоматизированные системы управления» разработан, смонтирован и эксплуатируется лабораторный стенд «Исследование систем передачи данных» (ИСПД). В состав лабораторного стенда ИСПД входит следующее оборудование: телекоммуникационный шкаф, патч-панель (коммутационная панель) на 24 порта, коммутатор Ethernet Catalyst 2960 и маршрутизатор CISCO2901/K9 фирмы Cisco System, сервер Super Micro на процессоре Intel Xeon CPU5-2690 v2, источник бесперебойного питания APC

Smart-UPS 1000VA.

Стенд ИСПД является также ядром инфраструктуры учебной лаборатории (для исследования сетевых технологий передачи данных (ИСТПД)) и локальной вычислительной сети кафедры. В лаборатории ИСТПД установлены 12 ПЭВМ – рабочих станций с операционной системой Windows 10 Pro и дополнительным программным обеспечением.

Состав оборудования лабораторного стенда ИСПД позволяет изучать и получать практические навыки по технологиям и стандартам современных компьютерных сетей в условиях, максимально приближенных к производственным. В образовательном процессе изучаются и исследуются сетевые технологии канального, сетевого и прикладного уровней.

При изучении технологий канального уровня (построение локальных сетей с использованием коммутаторов) исследуются: базовая конфигурация коммутаторов Ethernet (коммутаторов локальных сетей), создание подсетей VLAN (виртуальных локальных сетей), агрегация портов и линий связи (технология объединения портов и линий связи коммутаторов, маршрутизаторов и серверов для обеспечения надежности и повышения скорости обмена данными в сети).

Изучение технологий сетевого уровня (построение корпоративных сетей с использованием маршрутизаторов) основано на исследовании базовой конфигурации маршрутизаторов Cisco, статической маршрутизации, динамической маршрутизации: протоколы динамической маршрутизации RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), обеспечивающие автоматическое построение оптимальных таблиц маршрутизации. Изучается также создание фильтров и списков доступа (механизм, разрешающий/запрещающий прохождение трафика в корпоративной сети по определенным критериям).

Технологии прикладного уровня (построение доменных локальных сетей и корпоративных сетей) изучаются при исследовании следующих процессов: установка, конфигурация серверов DNS и контроллеров домена с применением Active Directory, конфигурация клиентов (рабочих станций) в доменной сети предприятия, планирование клиентов и групп в операционной системе Windows Server, конфигурирование параметров безопасности локальных и корпоративных компьютерных сетей с помощью технологии «Групповые политики» Windows Server, создание и конфигурирование Web- сайтов с использованием технологии IIS (Internet Information Services).

В лаборатории ИСТПД проводятся занятия по дисциплинам «Аппаратно-программное обеспечение ЭВМ и сетей», «Сети и телекоммуникации», «Компьютерные сети», непосредственно связанным с изучением технологий компьютерных сетей. Кроме выше указанных, проводятся занятия и по смежным дисциплинам: «Операционные системы», «Компьютерные информационные технологии», «Технология интернет программирования», «Методы и средства защиты информации» с учетом современных тенденций и достижений при подготовке специалистов по

информационным технологиям.

Одним из эффективных методов изучения технологий компьютерных сетей является, например, практическая настройка и конфигурирование сетевого оборудования. Конфигурацию коммутаторов и маршрутизаторов системные администраторы часто выполняют удаленно с помощью терминальных программ HyperTerminal или PuTTY. При этом администратор или обучающийся должны знать команды, их синтаксис и назначение, правильно интерпретировать результаты и адекватно реагировать на них. При введении ошибочных команд приходится их повторять, а зачастую, даже при единичной ошибке, необходимо вводить заново целый блок команд, что приводит к лишним затратам времени.

Для повышения эффективности обучения разработано программное приложение StudyStandNet (рисунок 1). Графический интерфейс приложения визуально отображает реальное оборудование. С использованием меню или кнопок можно открыть терминальную программу и с помощью сетевого протокола Telnet зайти в оболочку командной строки CLI (Command Line Interface). Разработанный программный модуль Терминала Training Terminal позволяет вводить команды конфигурации сетевого оборудования аналогично терминальным программам PuTTY и HyperTerminal. Однако при вводе символов команды Training Terminal перед отправкой в CLI устройства сравнивает её со значением базы данных корректных команд. При выявлении несоответствия выдается сигнал ошибки, а также показываются варианты правильных значений (в течение 5-20 секунд) и их назначение.

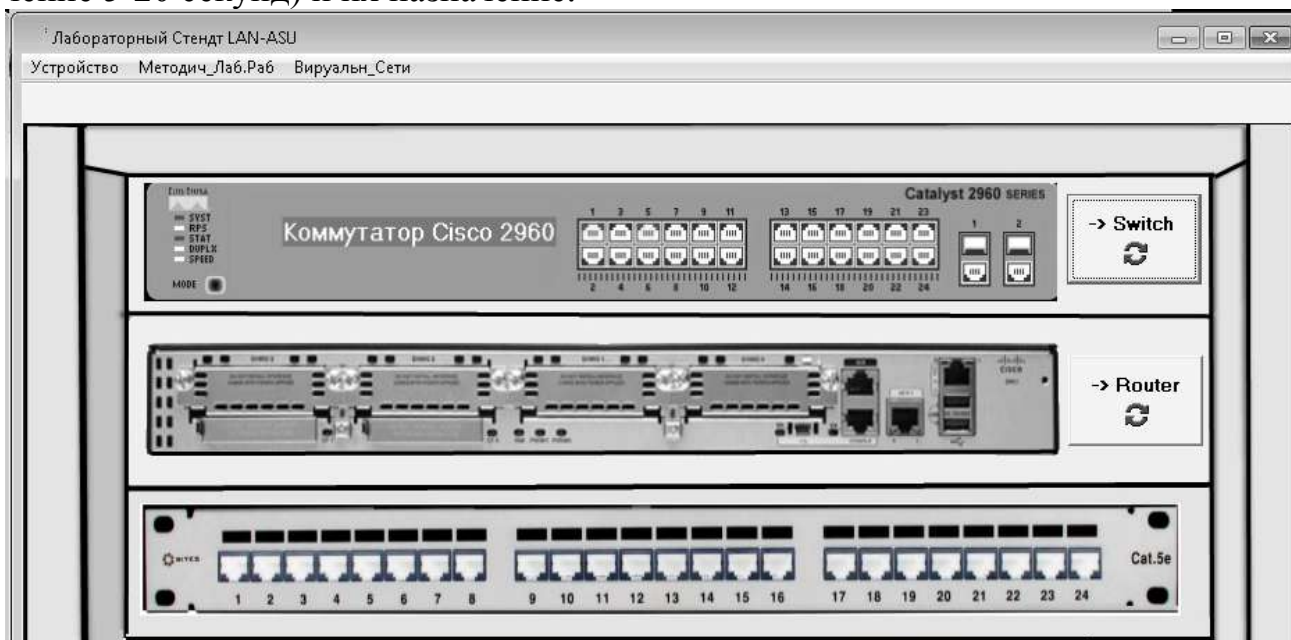


Рисунок 1 – Фрагмент главного меню программы

Предложенная методика обучения (ввод команд конфигурации сетевых устройств и их осмысленное восприятие) позволяет значительно быстрее и глубже освоить учебный материал таких сложных дисциплин как «Сети и телекоммуникации», «Компьютерные сети» и «Аппаратно-программное

обеспечение ЭВМ и сетей», а также и других смежных дисциплин.

#### Литература

- 1 Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов; 5-е изд. СПб.: Питер, 2016. – 992 с.: ил.
- 2 Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство. Корпорация Cisco Systems, Inc.; 3-е изд., испр.: пер. с англ. М.: Вильямс, 2008. – 1168 с.: ил.
- 3 Бони М. Дж. Руководство по Cisco IOS. СПб.: Питер, Русская Редакция, 2008. – 784 с: ил.