

## ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бобрик А.Ю., Завалюк Д.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Марков А.Н. – магистр техн. наук

Различные подходы к построению компьютерных сетей в учреждениях образования делают возможным обнаружение наиболее стабильной сетевой схемы для конкретной организации. В данной работе продемонстрированы типовые схемы компьютерных сетей трёх учреждений образования Республики Беларусь. Проанализированы применяемые в них сетевые технологии и соответствие их некоторым рекомендациям Министерства образования.

Широкое применение в образовательной сфере современных информационно-коммуникационных технологий формирует необходимость в обеспечении надёжности и безопасности создаваемых аппаратных комплексов. Так, вопрос организации распределённых сетевых ресурсов и балансировки нагрузки в условиях непрерывного роста числа пользователей Интернета создаёт новые преграды на пути к обеспечению быстрого и стабильного доступа к сети, необходимого для проведения качественной образовательной политики [1].

Для изучения применяемых в современных учреждениях образования принципов построения компьютерных сетей были построены схемы сетей двух учреждений общего среднего образования Республики Беларусь (далее – УО-1 и УО-2 соответственно) – ГУО «Гимназия №2 г. Барановичи» и ГУО «Гимназия-колледж искусств г. Молодечно» – и одного учреждения профессионально-технического образования (далее – УО-3) – ГУО «Барановичский государственный колледж машиностроения». В данной работе рассмотрены аппаратные составляющие сетей, и проанализировано их соответствие рекомендациям Министерства образования Республики Беларусь [2].

Для построения схем компьютерных сетей использовался симулятор сети передачи данных Cisco Packet Tracer. В дальнейшем исследовались следующие характеристики сети и её компонентов: интернет-провайдер, модели роутеров, количество занятых и свободных портов коммутаторов, тип широкополосного доступа в интернет, доступ к Wi-Fi.

Схемы компьютерных сетей УО-1 и УО-2 приведены на рисунках 1 и 2 соответственно. При построении схем использовались стандартные компоненты программы Cisco Packet Tracer. Способ подключения устройств определялся автоматически. Согласно рекомендациям Министерства образования, выбор провайдера должен осуществляться с учётом потребностей учреждения образования. Так, во всех трёх УО оператором по предоставлению услуг связи является РУП «Белтелеком». В УО-3 резервный канал обслуживается ООО «Объединённые сети» Unet.by. В УО-1 основной канал обслуживает Wi-Fi-роутер Huawei HG8245H, в УО-2 – Промсвязь МТ-PON-AT-4 (дополнительно используются роутеры TP-Link TL-WR841N и D-Link DIR-615). Основной канал в УО-3 формирует роутер ZTE F609, резервный – TP-Link Archer MR600. Также в ГУО «Барановичский государственный колледж машиностроения» имеется 9 точек доступа Wi-Fi TP-Link TL-WA801N, в качестве шлюза используется HP Prodesk 600 G1.

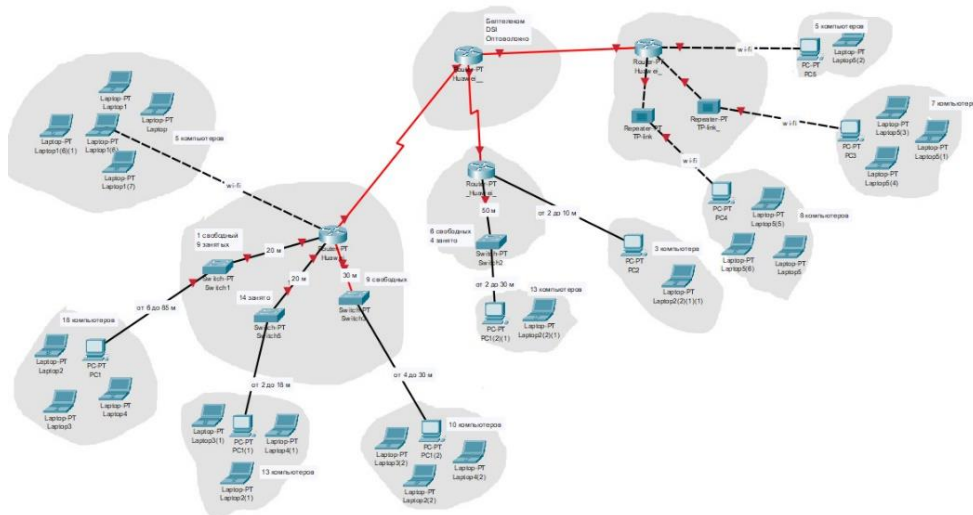


Рисунок 1 – Схема компьютерной сети ГУО «Гимназия №2 г. Барановичи»

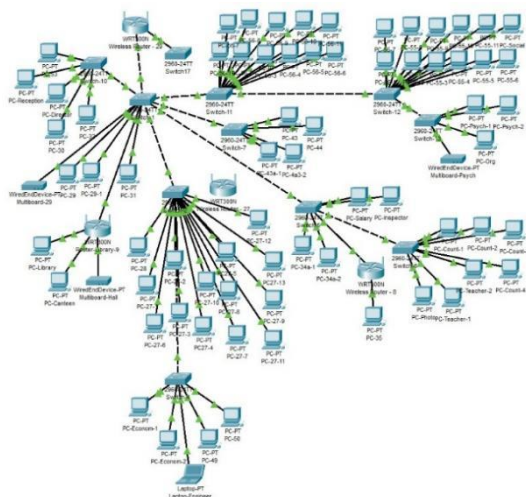


Рисунок 2 – Схема компьютерной сети ГУО «Гимназия-колледж искусств г. Молодечно»

Компьютерные сети во всех трёх изучаемых учреждениях образования построены на преимущественном использовании коммутаторов. Их достоинства, такие как увеличение доступной пропускной способности сети и её производительности, конкурируют с недостатками их применения: более высокая стоимость по сравнению с сетевыми мостами, сложность в обнаружении проблем сетевого подключения. На рисунке 3а, 3б и 3в показаны графики, иллюстрирующие отношение числа свободных и занятых портов коммутаторов в УО-1, УО-2 и УО-3 соответственно. Наличие свободных портов позволяет подключить дополнительные участки сети без дополнительного оборудования. Кроме того, общее количество доступных портов у беспроводных маршрутизаторов соответствует рекомендациям Министерства образования: 4 LAN-порта и 1 порт для беспроводной связи.

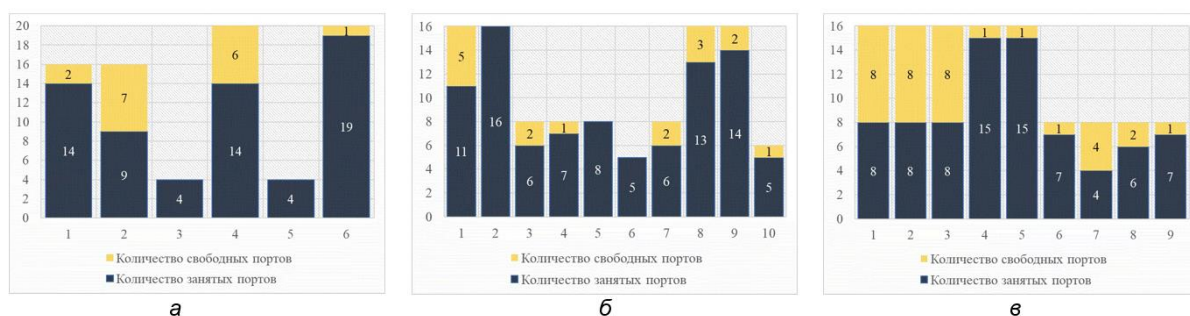


Рисунок 3 – Соотношение количества свободных и занятых портов коммутаторов в учреждениях образования: а) ГУО «Гимназия №2 г. Барановичи»; б) ГУО «Гимназия-колледж искусств г. Молодечно»; в) ГУО «Барановичский государственный колледж машиностроения»

Широкополосный интернет обеспечивает гораздо большую скорость передачи данных в сравнении с коммутируемым соединением. Для реализации широкополосного доступа в учреждениях образования используются разные технологии. Так, в УО-1 применяется технология DSL, в УО-2 – Ethernet, в УО-3 – xPON для основного канала и LTE для резервного.

Доступом к Wi-Fi обладают работники всех трёх учреждений образования. Точки доступа расположены равномерно по всей территории учебных заведений. В УО-1 имеется 2 репитера TP-Link Wi-Fi Range Extender AC750 DUAL BAND для усиления беспроводного сигнала и расширения зоны покрытия беспроводной сети. Для санкционированного доступа к Wi-Fi требуется использование секретного пароля, что необходимо для обеспечения безопасности сети и рекомендовано Министерством образования Республики Беларусь.

В данной работе были построены типовые схемы компьютерных сетей трёх государственных учреждений образования, а также проведён их анализ на соответствие некоторым рекомендациям Министерства образования Республики Беларусь. Созданные схемы могут быть использованы при дальнейшем тестировании реальных сетей, а также в учебных целях при изучении дисциплины «Компьютерные системы и сети».

**Список использованных источников:**

1. Парамонов, А. И. Проблема балансировки нагрузки при организации распределенных сетевых ресурсов в вузе / А. И. Парамонов, А. Н. Марков, К. М. Северин // Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное

*моделирование (ИУСМКМ-2022): материалы XIII Международной научно-технической конференции, Донецк, 25-26 мая 2022 г. / Донецкий национальный технический университет. – Донецк: ДонНТУ, 2022. – С. 396-399.*

*2. Об использовании современных информационно-коммуникационных технологий в учреждениях общего среднего образования в 2022/2023 учебном году [Электронный ресурс]: инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь, 11 окт. 2023 г. // Национальный образовательный портал. – Режим доступа: <https://adu.by/images/2022/10/imp-ИКТ-2022-23.pdf>. – Дата доступа: 20.03.2023.*