

ИНФОКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ УСЛОВИЙ ГОУ ВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

Зайцев О.П., студ.; Червинский В.В., доц., к.т.н., доц.
(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры. осуществляет подготовку высококвалифицированных инженеров-строителей.

Существующая инфокоммуникационная сеть вуза является морально устаревшей, дорогой в обслуживании и неоптимальной. Рассмотренные условия призывают в первую очередь модернизировать сеть, оптимизировать, увеличить скорость передачи данных.

В современном учебном заведении инфокоммуникационная связь столь же важна, как и хорошие преподаватели и книги. Надежный, безопасный и удобный Wi-Fi предоставляет студентам неограниченный доступ к информации для улучшения своего образования. Это также позволяет преподавателям получать доступ к более широкому спектру ресурсов, которые способствуют более эффективному обучению и развитию.

Цель работы –обеспечение сотрудников, преподавателей и студентов современными инфокоммуникационными услугами высокого качества в условиях ГОУ ВПО ДонНАСА за счёт модернизации мультисервисной сети.

Академия включает пять корпусов и пять общежитий. В настоящее время обучается более 5000 студентов. Общежития вмещают 1480 человек.

Находится академия по адресу Донецкая Народная Республика, 286123, г. Макеевка, ул. Державина, 2, ГОУ ВПО ДонНАСА.

На рис. 1 представлен план размещения корпусов и общежитий ДонНАСА.

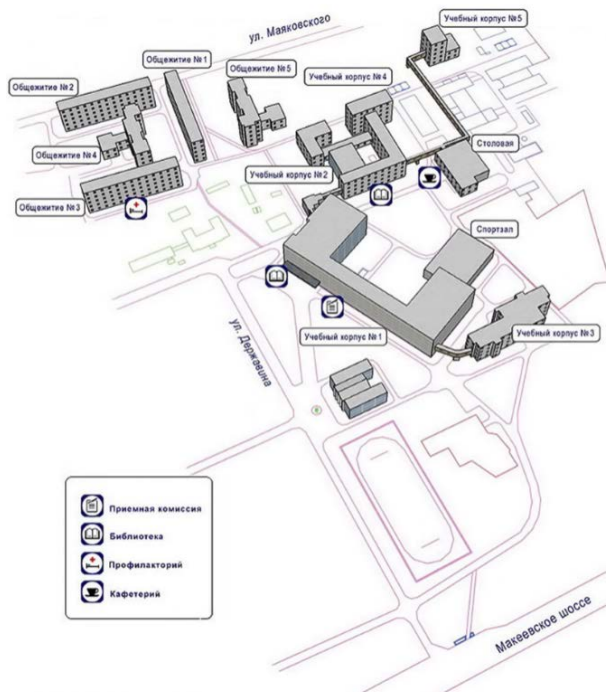


Рисунок 1 – План размещения корпусов и общежитий ДонНАСА

При разработке инфокоммуникационной сети вуза необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ объекта;
- сделать выбор и обоснование оптимальных решений по построению телекоммуникационной инфраструктуры;

- разработать информационную модель;
- рассчитать генерируемый трафик;
- разработать требования к техническому обеспечению сети;
- провести IP-проектирование и моделирование с целью проверки работоспособности сети.

Разработанная сеть должна обеспечить выполнение следующих требований.

1. обеспечить доступ к проводной и беспроводной сети студентам и преподавателям;
2. обеспечить IP-телефонией администрацию;
3. интегрировать контроль доступа, чтобы установить лимиты на ресурсы, предоставленные студентам;
4. обеспечить безопасную информационную среду в университетском городке, как аппаратно, так информационно;
5. предоставить простое управление и недорогое обслуживание.

Всех пользователей данной сети можно разбить на несколько групп:

- администрация академии (ректорат, деканаты);
- секретариат (секретари, бухгалтера);
- преподаватели;
- студенты;
- проживающие в общежитии;
- прочий персонал (охрана, уборщицы, повара, дворники);

Типы трафика, которые будут доступны группам:

- доступ в Интернет без ограничений;
- доступ в Интернет с ограничением по скорости и услугам;
- беспроводной доступ в Интернет без ограничений;
- беспроводной доступ в Интернет с ограничением по скорости и услугам;
- VoD;
- телефония VoIP;
- IP-видеонаблюдение.

На рис. 2 представлена схема информационных связей между типами пользователей и предоставляемыми услугами.

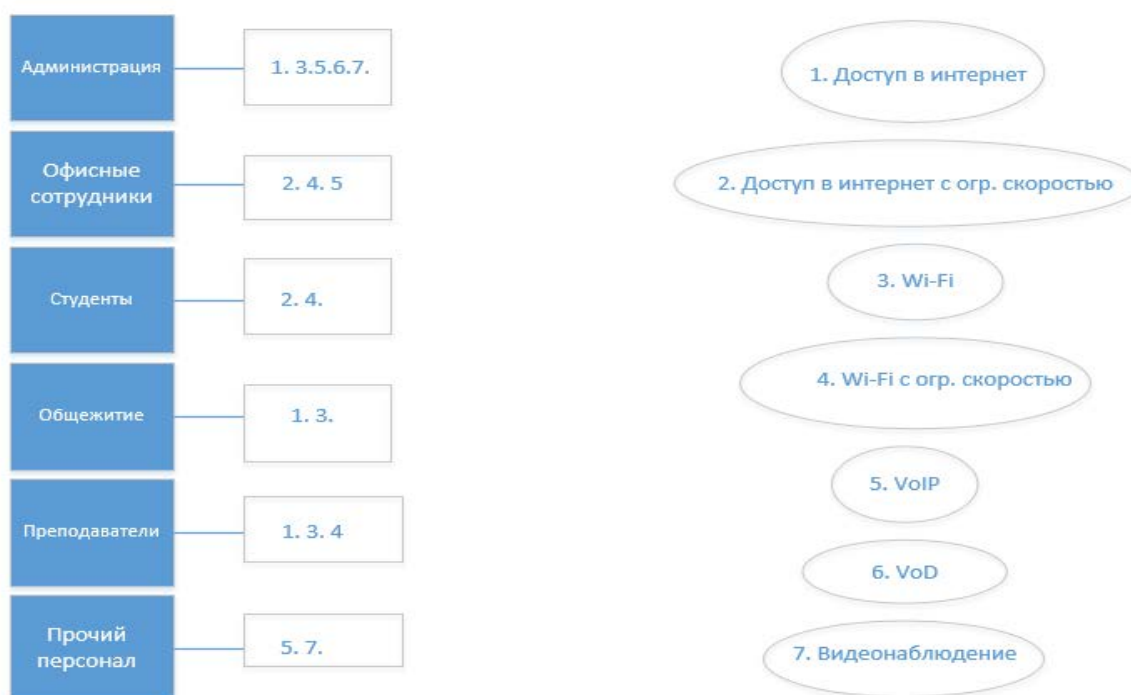


Рисунок 2 – Схема информационных связей

Расчет характеристик сети. выбор топологий и технологий.

Предполагается установка в каждом учебном корпусе и общежитии коммутационного узла. Узлы связаны между собой в кампусную сеть по топологии «кольцо» на базе оптоволоконного кабеля и технологии Gigabit Ethernet. Данная сеть будет представлять магистральный уровень. Внутренние локальные сети корпусов и общежитий будут представлять сети доступа, построенные по топологии «дерево» и технологии Fast / Gigabit Ethernet, с добавлением беспроводных Wi-Fi зон.

В первом (административном) корпусе предполагается центральный узел связи, в котором будет располагаться оборудование связи с внешними сетями (ТфОП и Интернет), и серверное оборудование.

Для корректного выбора пропускных способностей линий связи и коммутационных узлов необходимо рассчитать трафик данных.

Общая формула для расчета трафика имеет вид:

$$\gamma_i^{(k)} = B_{cp}^{(k)} \cdot N_{аб_i}^{(k)} \cdot T_c^{(k)} \cdot f_{викл_i}^{(k)} \quad (1)$$

Здесь скорость передачи данных $B_{cp}^{(k)}$ находится по формуле (2):

$$B_{cp}^{(k)} = \frac{B_{max}^{(k)}}{P^{(k)}} \quad (2)$$

Суммарный трафик, генерируемый на i-м узле, равен:

$$\gamma_{\sum i} = \sum_{k=1}^{N_k} \gamma_i^{(k)} \quad (3)$$

Таблица 1 – Параметры трафика

Услуга	Скорость, Мб/с	Пачечность	Tc, с	ЧНН
Интернет	100	50	1100	1,5
Интернет с огр. Скорость	5	5	500	1,5
Wi-Fi	50	50	500	1,5
Wi-Fi с огр. скоростью	2	10	300	1,5
VoD	10	1	2000	1
VoIP	0,64	1	120	3
Видеонаблюдение	2	1	3600	1

Вычислим ожидание трафика для первого узла (первого корпуса) для абонентов администрации

$$\gamma_1^{(IP\text{телефония})} = \frac{0,64}{1} * 70 * 120 * \frac{3}{3600} = 2,99 \text{ Мбит/с};$$

$$\gamma_1^{(видеонаблюдение)} = \frac{2}{1} * 70 * 3600 * \frac{1}{3600} = 280 \text{ Мбит/с};$$

$$\gamma_1^{(Wi-Fi)} = \frac{50}{50} * 70 * 500 * \frac{2}{3600} = 19,44 \text{ Мбит/с};$$

$$\gamma_1^{(интернет)} = \frac{100}{50} * 70 * 1100 * \frac{2}{3600} = 85,56 \text{ Мбит/с};$$

$$\gamma_1^{(видео по запросу)} = \frac{10}{1} * 70 * 2 * \frac{1}{3600} = 777,78 \text{ Мбит/с};$$

$$\gamma_{\sum i} = \sum_{k=1}^{N_k} \gamma_i^{(k)} = 1165,76$$

Представим ожидание трафика в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Ожидание трафика для первого корпуса

Тип абонентов	Администрация	Секретариат	Преподаватели	Студенты	Прочий персонал
Интернет, Мб/с	85,56	-	12,22	-	-
Интернет огранич. Мб/с	-	25	-	83,33	-
Wi-Fi Мб/с	19,44	-	2,78	-	-
Wi-Fiогранич, Мб/с	-	3	-	10	-
VoD, Мб/с	777,78	-	-	-	-
VoIP, Мб/с	2,99	3,84	0,43	-	0,21
Видеонаб, Мб/с	280	-	-	-	20

Таблица 3 – Суммарный трафик на каждом узле

Первый корпус	1326,58 Мб/с
Второй корпус	139,60 Мб/с
Третий корпус	172,44 Мб/с
Четвёртый корпус	139,55 Мб/с
Пятый корпус	120,76 Мб/с
Общежитие №1	75,00 Мб/с
Общежитие №2	198,00 Мб/с
Общежитие №3	277,50 Мб/с
Общежитие №4	157,50 Мб/с
Общежитие №5	162,00 Мб/с
Общее	2768,92 Мб/с

Так как телефонная сеть имеет выход на ТфОП, необходимо определить трафик и количество потоков E1:

$$Y = \frac{Tc \cdot f_{\text{выз.}i}}{3600} = \frac{3 \cdot 160}{3600} = 0,1 \text{ Эрл}$$

Возьмем коэффициенты: $K_{\text{внутр}} = 0,5$, $K_{\text{внешн}} = 0,5$.

И найдем общую нагрузку на всех абонентов:

$$Y = y \cdot K_{\text{внешн}} \cdot Na = 0,1 \cdot 0,5 \cdot 257 = 17,1 \text{ Эрл}$$

Из таблицы Кендалла-Башарина следует, что необходимо заказать 22 канала.

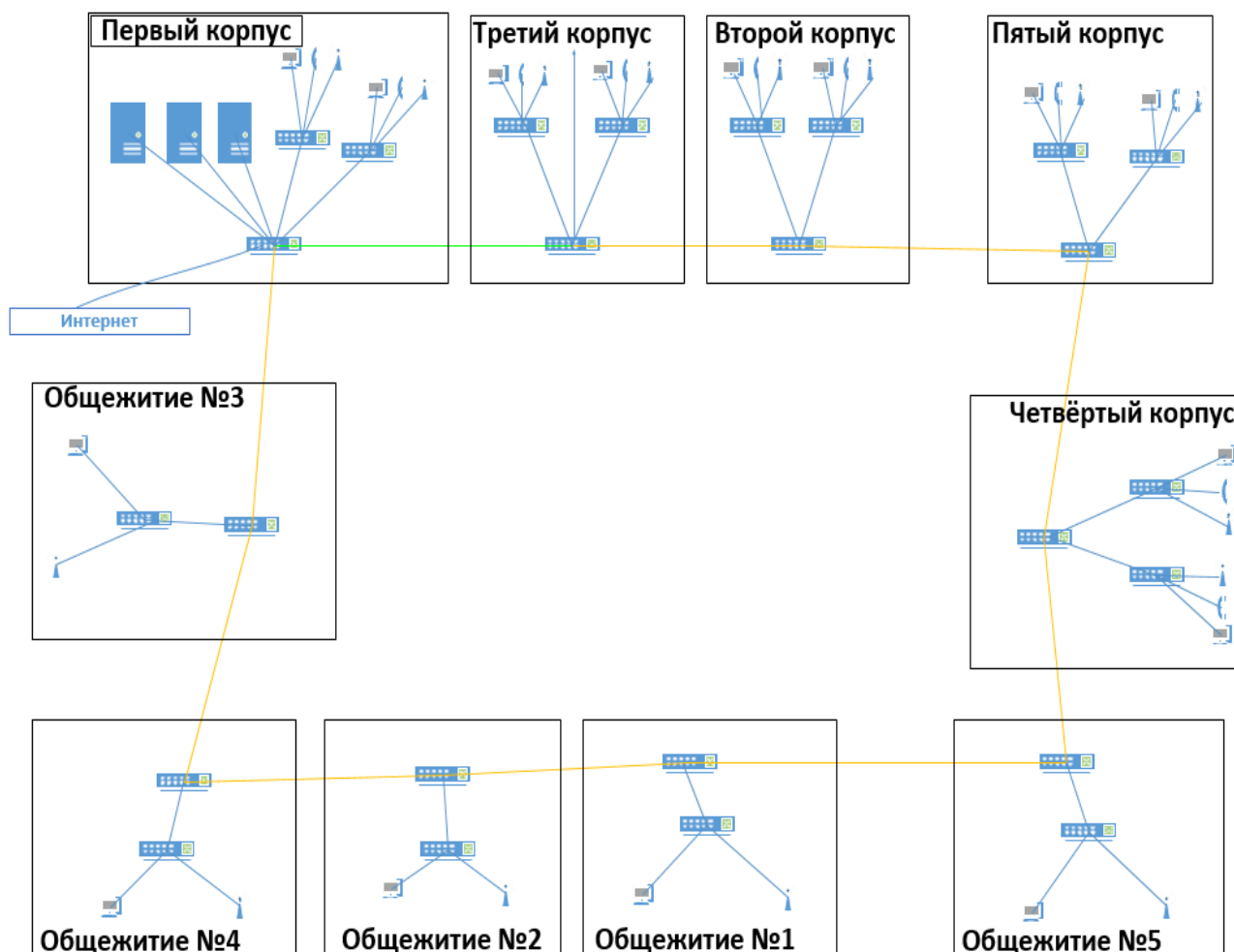


Рисунок 3 – Структурная схема сети

Таким образом, в статье проведён анализ Донбасской национальной академии строительства и архитектуры с точки зрения проектирования новой инфокоммуникационной сети. Установлено местоположение и структура академии. Определён перечень услуг, которые будут предоставляться пользователям. Разработана топология сети. Проведено деление пользователей на группы. Выбрано и обосновано решение для построения инфокоммуникационной структуры. Рассчитан трафик и выбраны технологии реализации сети.

Перечень ссылок

1. Палмер, М. Проектирование и внедрение компьютерных сетей : Учебный курс / М. Палмер. – Санкт-Петербург : Питер-Пресс, 2004. – 353 с.
2. Мартин, М. Д. Введение в сетевые технологии : практ. руководство по организации сетей / М. Д. Мартин. - Москва, 2002.- 546 с.
3. Спортак, М.А. Компьютерные сети и сетевые технологии / М. А. Спортак, Ф. Ч. Паппас, Р. Пит. - Киев, 2002.- 736 с.
4. Столлингс, В. Современные компьютерные сети / В. Столлингс. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 783 с.
5. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – Санкт-Петербург: Питер, 2016. – 992 с.