

Коськин А.В., Лазарев С.А., Афонин С.И.

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ УЧЕБНО-НАУЧНО- ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ОРЕЛГТУ

The application aspects of the OGTU research-and-production complex telecommunication network are described in the article.

Учебно-научно-производственный комплекс ОрелГТУ (УНПК ОрелГТУ) играет ведущую роль в региональном информационном пространстве и оказывает решающее влияние на развитие информационной компоненты системы образования и науки Орловской области.

УНПК ОрелГТУ динамично развивающаяся структура с разветвленной сетью филиалов в Орловской области и других городах страны. Создание единой телекоммуникационной сети учебно-научно-производственного комплекса ОрелГТУ является одной из основных задач развития регионального ресурсного центра информатизации образования Орловского региона.

Ранее существовавшая телекоммуникационная сеть ОрелГТУ связывала между собой первые три корпуса университета с помощью технологии Радио-Ethernet. Данная технология имеет ряд серьезных недостатков и ограничений в развитии, таких как:

1. Невозможность ее использования в некоторых географических точках пространства по причине необходимости нахождения приемо-передающих антенн в зоне прямой видимости. Это обстоятельство, в частности, не позволило подключить в единую сеть корпус № 4 университета.

2. Ограниченная суммарная максимальная скорость передачи данных канала связи в 11 Мбит/сек.

3. Сложность реализации мультисервисных каналов связи, обеспечивающих одновременную передачу данных, голоса, видео и

синхронных потоков.

Создаваемая телекоммуникационная сеть в рамках развития регионального ресурсного центра должна обеспечивать следующие услуги и удовлетворять следующим общим требованиям:

1. Обеспечивать скоростной доступ к сети передачи данных подразделениям ОрелГТУ и другим образовательным учреждения области.

2. Обеспечивать систему обучения (в том числе и с помощью дистанционных технологий) специалистов и пользователей различных уровней в сфере информационных технологий.

3. Создаваемые телекоммуникационные узлы связи должен обеспечивать доступ к учебной и специализированной информации.

4. Обеспечивать защиту информации и безопасность обмена данными.

5. Взаимодействие узлов сети друг с другом должно осуществляться посредством цифровых мультисервисных каналов связи.

6. Обеспечивать удобство обслуживания технологического оборудования телекоммуникационной сети.

7. Иметь возможность увеличения пропускной способности каналов связи. Обобщенная структура распределенных телекоммуникационных узлов связи

ОрелГТУ представлена на рисунке 1. УНПК ОрелГТУ включает в себя 4 учебных корпуса и машиностроительный колледж, расположенных в городе Орле, а также два филиала в городах Ливны и Мценск. Объединение структурных подразделений в единую сеть планируется осуществить с использованием различных типов коммуникационных каналов и сред передачи данных. Корпуса №1 и №2 связываются между собой оптоволоконным кабелем.

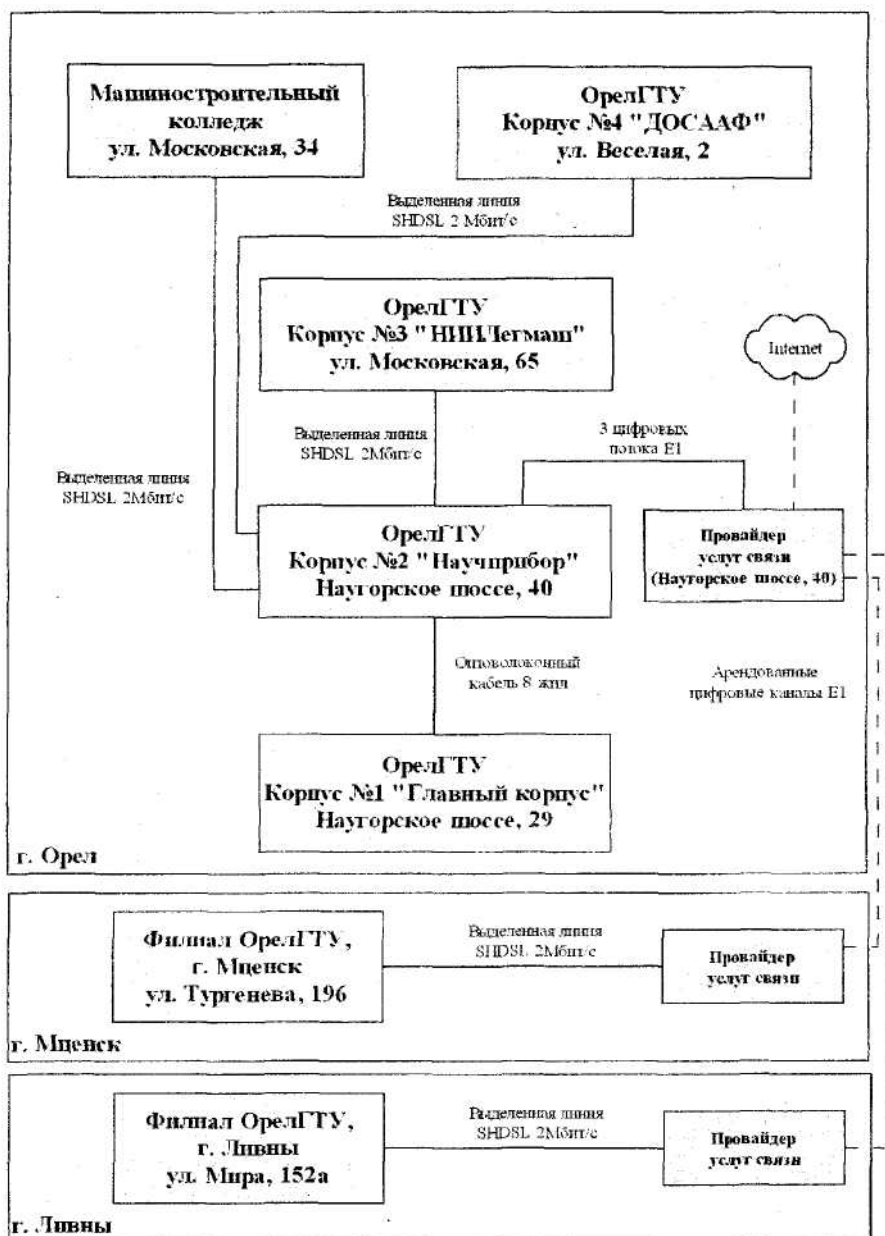


Рисунок 1 - Обобщенная схема распределенной сети телекоммуникационных узлов связи УНИК ОрелГУ

Данное техническое решение было принято по ряду оснований:

- оптоволоконный кабель обеспечивает высокую надежность, скорость (1 Гбит/сек и более) и дальность передачи данных;
- стоимость 1 км оптоволоконного кабеля примерно равна стоимости 1 км медного телефонного кабеля при одинаковой стоимости прокладки;
- наличие нескольких волокон в кабеле позволяет физически, на уровне среды передачи данных, разделить разнородные потоки информации и

предусмотреть возможность резервирования каналов связи;

- технические условия на прокладку оптоволоконного кабеля между данными корпусами требуют минимальных капитальных затрат на телефонную канализацию (менее 50 метров при длине трассы около 2 км.).

Корпус №2 планируется соединить с корпусами №3, №4 и Машиностроительным колледжем выделенными линиями. С целью увеличения дальности соединения и стабильной скорости передачи данных планируется установка регенераторов в разрыв выделенных линий на АТС. Выбор в сторону физических линий стандарта G.SHDSL [1] сделан по следующим причинам. Во-первых, технические условия на прокладку оптоволоконного кабеля между этими корпусами требуют значительных капитальных затрат. Во-вторых, современные модемы данного стандарта позволяют передавать данные со скоростью 2Мбит/сек. по ненагруженной симметричной витой паре на расстояние более 4 км по медному телефонному кабелю ТПП с сечением жилы 0.4 мм² [2]. В-третьих, университет имеет собственные телефонные кабели от корпуса №2 до узловых АТС. В-четвертых, стоимость организации выделенных DSL-каналов и их эксплуатации, при условии размещения регенераторов на городских АТС, в два раза ниже стоимости организации и аренды цифровых симметричных каналов E1 (2048 Кбит/с) в пределах города Орла.

Корпус №2 планируется соединить с филиалами посредством аренды синхронных цифровых потоков E1 (2048 Кбит/с) у телекоммуникационных компаний. Подключение "последней мили" к цифровым потокам в городах Ливны и Мценске осуществить с использованием выделенных линий SHDSL. Данная схема организации каналов связи является типичной и единственно приемлемой с учетом удаленности филиалов на 130 и 40 км, соответственно [3].

В качестве объединяющего узла выступает Центр телекоммуникаций ОрелГТУ, созданный в 2004 г, в рамках программы "Электронная Россия". Это позволяет построить телекоммуникационную сеть с топологией типа "звезда",

что обеспечивает очень высокую надежность ее функционирования. Более детальная схема объединения корпусов университета с указанием типов и способов подключения оконечного оборудования представлена на рисунке 2.

Объединение корпусов №1 и №2 планируется осуществить с помощью одномодового оптоволоконного кабеля. При этом предполагается разделить потоки данных ЛВС и голосовые потоки внутренних АТС и IP-телефонии. Для объединения сегментов ЛВС корпусов предполагается установка управляемых коммутаторов 3-го уровня с оптическими модулями стандарта Ethernet 1000Base-LX, позволяющих передавать данные со скоростью 1Гбит/сек на расстояние до 10 км. Для передачи цифровых голосовых потоков и объединения офисных АТС корпусов в единое адресное пространство предполагается установка оптического мультиплексора канала E3 (32 Мбит/сек), способного передавать до 16 цифровых потоков E1 с возможностью резервирования канала связи [4].

Объединение Центра телекоммуникаций с корпусами №3, №4 и Машиностроительным колледжем планируется осуществить посредством аренды выделенных линий. В качестве оконечного оборудования предполагается использование DSL модемов Зелакс М-1Д. Они способны выступать не только в качестве удаленного моста Ethernet, но и передавать до 4-х голосовых потоков в канале SHDSL. Установка в модемы дополнительных модулей 4FXO (стандартное стационарное окончание с 4-мя аналоговыми портами) и 4FXS (стандартное абонентское окончание с 4-мя аналоговыми портами), позволит подключить данные корпуса к университетской АТС. Это обеспечит наличие в них как внутренней телефонной связи, так и доступ к услугам IP-телефонии.

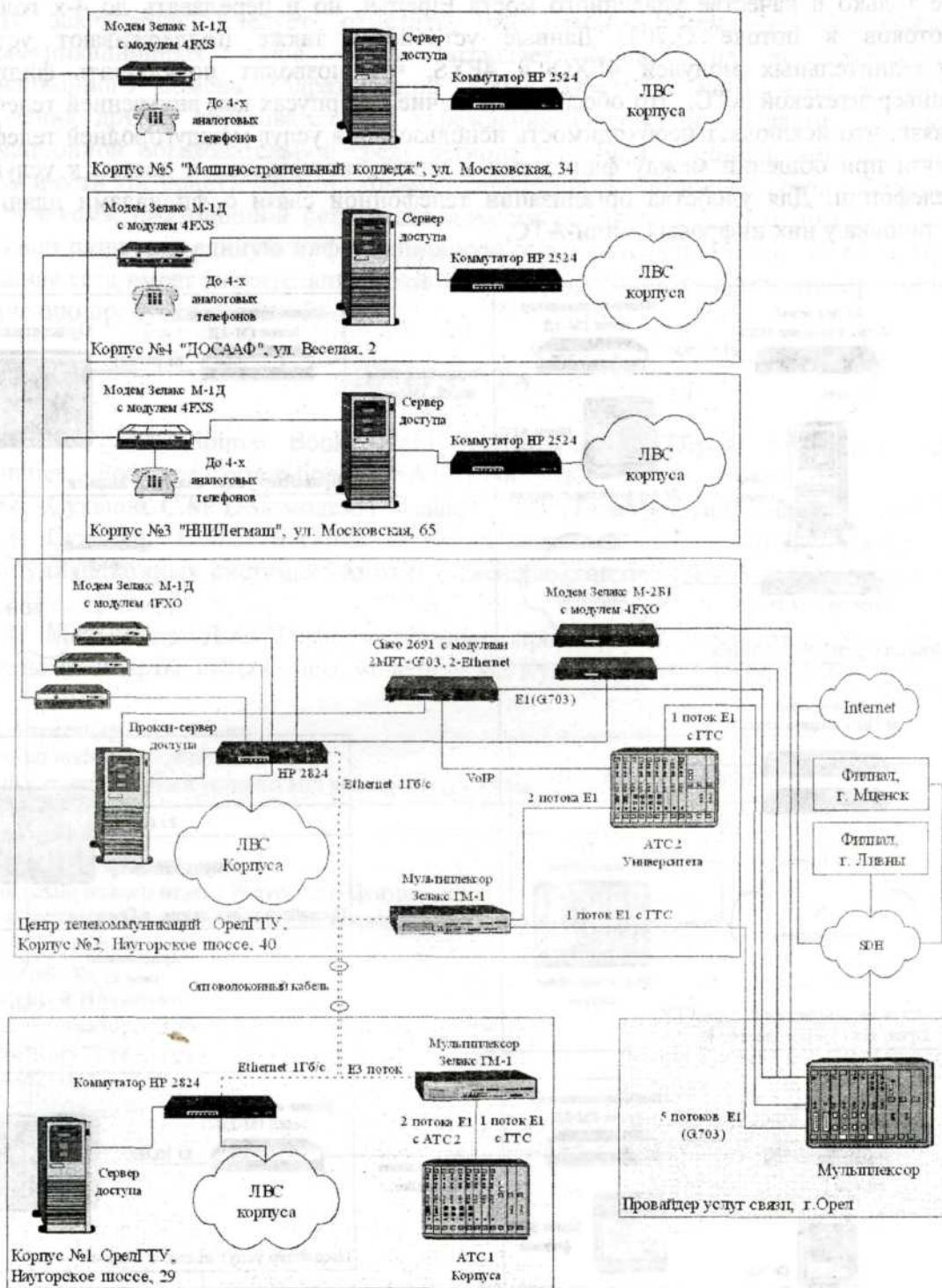


Рисунок 2 - Схема организации распределенной сети телекоммуникационных узлов ОрелГТУ в городе Орле

Объединение центра телекоммуникаций с филиалами и подключение к сети Интернет планируется осуществить посредством аренды цифровых потоков E1 у операторов связи. Детальная схема объединения университета и филиалов с указанием типов и способов подключения окончательного оборудования представлена на рисунке 3.

В качестве окончного оборудования предполагается использование устройства доступа к цифровым каналам стандарта G.703 Зелакс М-2Б1. Оно способно выступать

не только в качестве удаленного моста Ethernet, но и передавать до 4-х голосовых потоков в потоке G.703. Данные устройства также поддерживают установку дополнительных модулей 4FXO и 4FXS, что позволит подключить филиалы к университетской АТС. Это обеспечит наличие в корпусах как внутренней телефонной связи, что исключает необходимость использования услуг междугородней телефонной связи при общении между филиалами и университетом, так и доступ к услугам IP-телефонии. Для удобства организации телефонной связи с филиалами планируется установка у них цифровых мини-АТС.

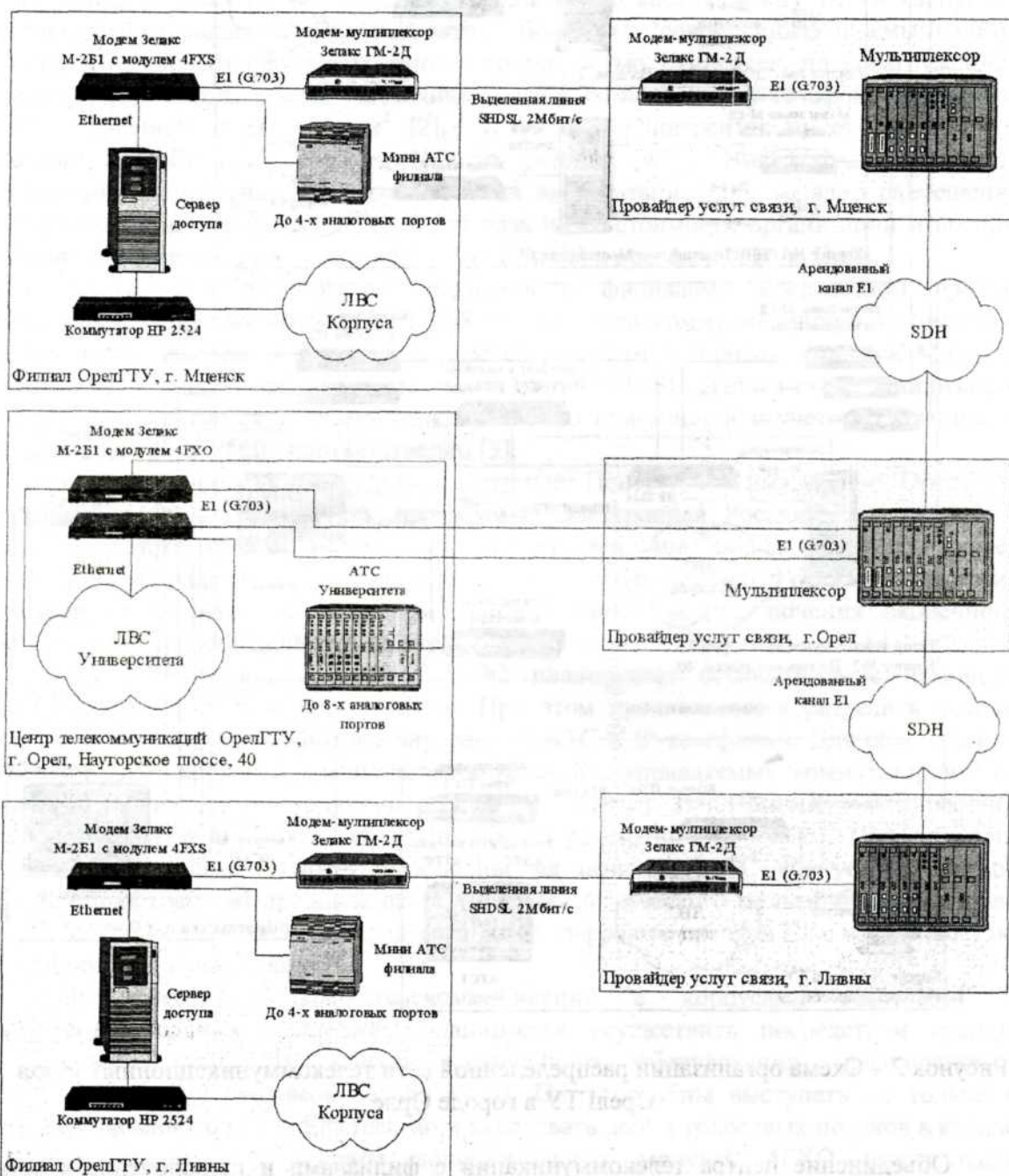


Рисунок 3 - Схема подключения к распределенной сети удаленных телекоммуникационных узлов (филиалов ОрелГТУ)

В заключение следует отметить, что данная схема распределенных телекоммуникационных узлов связи позволяет решить не только задачи информационного обмена подразделений УНПК ОрелГТУ но и создаст точки подключения других образовательных учреждений Орловской области к единой информационной образовательной среде региона (научным, учебным, методическим ресурсам и сети Интернет). Иными словами, данный проект

позволяет создать базовый скелет телекоммуникационной сети регионального ресурсного центра, что позволит эффективно развивать единую информационную образовательную среду области. При этом данная сеть имеет значительные возможности по расширению, масштабированию и увеличению пропускной способности.

ЛИТЕРАТУРА

1. The DSL Source Book. Plain Answers About Digital Subscriber Line Opportunities. - Paradyne Corporation. - USA. - 1998. - 78 p.
2. Суханов. СМ. DSL модемы "Зелакс". - М.: ТелеМультиМедиа № 2. - 2002.
3. Суханов СМ., Бревнов А.В., Шевкопляс Б.В. Синхронизация в телекоммуникационных системах. Анализ инженерных решений - М.: Эко-Трэндз. -2003.-272 с.
4. Мельников Д.А. Информационные процессы в компьютерных сетях. Протоколы, стандарты, интерфейсы, модели. - М.: Кудиц-Образ. - 1999. 256 с.

Коськин Александр Васильевич Проректор по информатизации, к.т.н.
Орловский государственный технический университет, г. Орел

Тел.: + 7(4862)41-67-33

E-mail: koskin@ostu.ru

Лазарев Сергей Александрович Начальник технического отдела Ресурсного Центра, к.э.н. Орловский государственный технический университет, г. Орел

Тел.: + 7(4862)43-26-19

E-mail: lsa@ostu.ru

Афонин Сергей Иванович

Технический директор, к.э.н.

ОАО "РеКом", г. Орел

Тел.: + 7(4862)48-47-89

E-mail: afonin@ajrekom.ru

Коськин, А. В. Прикладные аспекты создания телекоммуникационной сети учебно-научно-производственного комплекса ОрелГТУ / А. В. Коськин, С. А. Лазарев, С. И. Афонин // Известия ОрелГТУ. Информационные системы и технологии. – 2006. - № 4. – С. 82-87.