

*Ткачук В.К. Исследование фотонной коммутации для обработки больших объемов данных  
// Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018.  
– №6 (июнь). – АРТ 376-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**УДК 004.724**

**Ткачук Вера Константиновна**

магистрант 2-го курса, институт информационных технологий и  
коммуникаций

*Научный руководитель: Барабанова Е.А., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический  
университет»*

г. Астрахань, Российская Федерация

e-mail: tkachuk.v\_95@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОННОЙ КОММУТАЦИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ  
БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ**

*Аннотация:* В статье рассмотрены преимущества лямда-коммутации  
для обработки больших объемов данных.

*Ключевые слова:* фотонный коммутатор, лямда-коммутация,  
мультипротокольная коммутация с использованием меток.

**Tkachuk Vera Konstantinovna**

2nd year student, Institute of information technology and  
communications

Supervisor: Barabanova E. A., Ph. D., Associate Professor  
FGBOU VO "Astrakhan State Technical University»

Astrakhan, Russian Federation

## THE STUDY OF PHOTON SWITCHING FOR PROCESSING LARGE AMOUNTS OF DATA

*Abstract:* the article describes the advantages of the lambda switching for processing large amounts of data.

*Key words:* photon switch, lambda switching, MultiProtocol Label Switching.

В недавнем прошлом быстродействие существующих интегральных схем практически не отвечало потребностям общей системной производительности. В связи с этим в оптических сетях стали применять метод параллельной обработки. Таким образом, появилась технология спектрального мультиплексирования (wavelength division multiplexing, WDM).

Суть данной технологии заключается в организации в одном волокне сразу нескольких виртуальных оптических волокон, каждое из которых имеет собственную длину волны. На разных длинах волн передача трафика независима, следственно пропускная способность волокна возрастает пропорционально числу этих длин волн.

Создание WDM-систем привело к появлению множества новых технических разработок – оптические усилители, волноводные фильтры и мультиплексоры, новые лазерные источники и т.д. Все это способствовало дальнейшему росту полосы пропускания оптических каналов, а также числа длин волн, запускаемых в одиночное волокно, так что появился термин «уплотненное спектральное мультиплексирование» (DWDM).

В нынешнее время чтобы преодолеть исчерпание пропускной способности магистральных каналов практически все операторы дальней связи отдают технологии DWDM преимущество. А совместимость с существующей инфраструктурой ВОЛС и экономичность по сравнению с традиционными способами наращивания пропускной способности опорных сетей лишь способствуют ее популярности.

Однако до недавнего времени применение WDM-оборудования ограничивалось высокоскоростными соединениями «точка — точка», а в городских сетях и сетях доступа распространения оно не получило. Причинами тому являются:

1. Множество топологий, протоколов и приложений городских сетей
2. Ценовой фактор, который часто вынуждает делать выбор в пользу расширения физической инфраструктуры сети
3. Отсутствие гибкости и почти полное отсутствие интеллектуальности.

Данные недостатки являлись стимулом для исследований, направленных на создание новой технологии обработки оптических сигналов, которая получила название мультипротокольная лямбда-коммутации (MultiProtocol Lambda Switching — MPLambdaS), она же «фотонная коммутация». При ее разработке был заимствован принцип мультипротокольной коммутации с использованием меток, реализованный в протоколе MPLS (MultiProtocol Label Switching). Схожесть аббревиатур для коммутации с использованием меток (MPLS) и лямбда-коммутации обусловлена тем, что концептуально обе технологии почти идентичны. Как известно, MPLS позволяет сформировать виртуальные пути передачи пакетов в сети маршрутизаторов, коммутирующих на основе меток (Label Switching

Router, LSR). Фронтальные (граничные) LSR классифицируют входящий поток пакетов, разбивая его на определенные классы эквивалентности по отношению к маршруту (например, по одинаковому префиксу IP-адреса получателя). Пакеты помечаются меткой и отправляются к ближайшей LSR. Когда LSR получает отмеченный пакет, используется тег в качестве индекса для поиска выходного порта вывода в таблице маршрутизации. Каждый пакет снабжается меткой, которая содержит информацию о классе обслуживания (CoS) и адрес узла назначения. Указанная метка предназначена только для чтения, когда пакет пересекает границы коммутации MPLS домена, в результате, нет необходимости в маршрутизации пакетов, для каждого из промежуточных узлов.

Эта же идея, используемая на физическом уровне оптической сети, приобрела форму протокола Generalized MultiProtocol Label Switching (GMPLS). Лямбда-коммутация расширяет парадигму коммутации на основе меток на оптическую область, модифицируя компонент управления MPLS для фотонной коммутации. Здесь метка-это длина оптической волны, на которой осуществляется передача. Естественно, что электронные коммутаторы заменяются на оптические. Между LSR и фотонными коммутаторами существует ряд сходств. Так же как и между LSP и устанавливаемым оптическим каналом. Фотонный коммутатор осуществляет переключение излучения с разной длиной волны со входного порта на выходной. Одной из уникальных характеристик фотонных коммутаторов является то, что если несущие каналы распределены, они становятся прозрачными. Это значит, что управляющая информация должна передаваться отдельно от несущего канала. Таким образом, настройки

канала будет включать в себя управления двунаправленного канала и ряд однонаправленных несущих. При этом не требуется, чтобы канал управления и связанные с ним несущие каналы использовали одну и ту же физическую среду передачи.

В настоящее время, чтобы построить фотонные MPLambdaS-сети необходимо развивать такие сетевые элементы, как маршрутизаторы, системы передачи DWDM и фотонные коммутаторы.

Использование лямбда-коммутации откроет множество возможности для операторов. Она может обеспечить высокую масштабируемость сетевой инфраструктуры, сократить количество наложенных сервисов, повысить эффективность использования доступной полосы пропускания, и, что более важно, получение дополнительных доходов за предоставление услуг с использованием различных длин волн. Эти услуги могут принимать различные формы, начиная от обмена частями полосы пропускания между операторами дальней связи до продажи отдельных длин волн крупным корпоративным заказчикам (например, с целью соединить территориально разнесенные офисы). За покупку отдельных длин волн, пользователь получает полный контроль над информацией, которая передается, и без астрономических затрат на строительство собственной инфраструктуры связи. Оператор может рассчитывать на быстрый возврат инвестиций, при том что сама оптическая сеть остается в его распоряжении (в отличие от случаев продажи «темного» волокна).

**Список использованной литературы:**

1. Гольдштейн А. Б., Гольдштейн Б. С. Технология и протоколы MPLS. СПб. 2005.
2. Скларов О. К. Современные волоконно-оптические системы передачи. М. 2001.
3. Маккавеев В.И. Фотонные коммутаторы. Компоненты и технологии. 2006. №2.
4. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. М.: Техносфера. 2003.

*Дата поступления в редакцию: 17.06.2018 г.*

*Опубликовано: 18.06.2018 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,  
электронный журнал, 2018*

*© Ткачук В.К., 2018*