

**Кафедра Электрическая связь**

**Проект строительства ВОЛС  
между  
г. Петрозаводск – п. Кончезеро  
Цель проектирование волоконно  
оптической линии связи**

**Выполнил студент 05-АТ-405:**

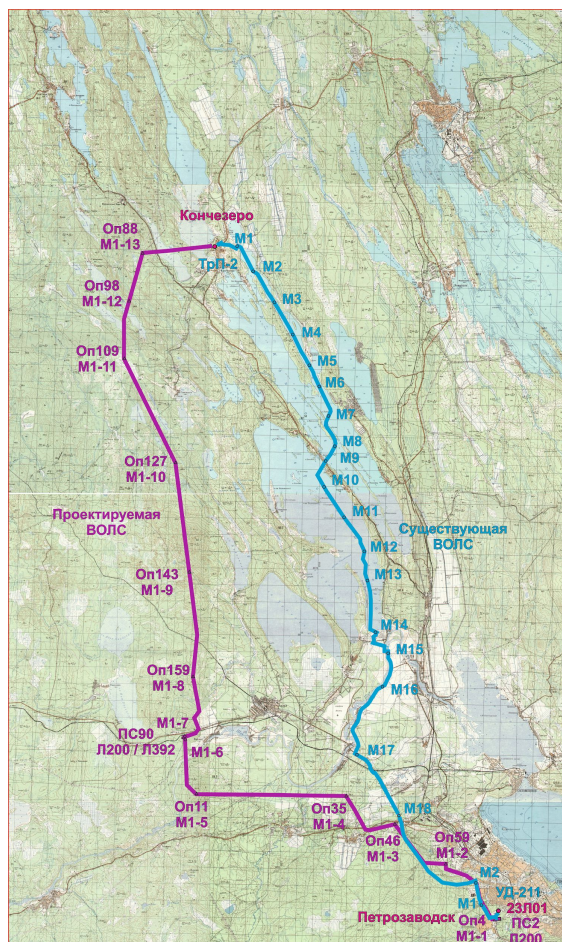
**Беланов М.В.**

**Руководитель: доцент кафедры электрическая связь**

**Виноградов В.В.**

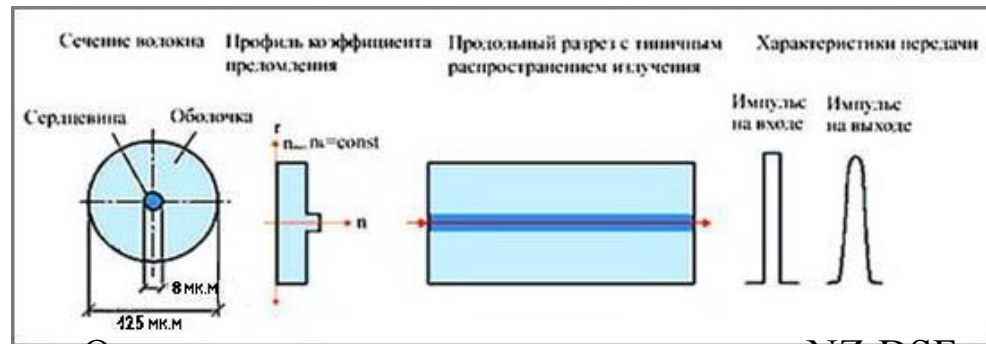
## Схема прохождения существующей и проектируемой линии

Объектом исследования проекта является организация волоконно-оптической линии связи на участке: г. Петрозаводск – п. Кончезеро с прокладкой оптического кабеля встроенного в грозозащитный трос по опорам линий электропередач, общей протяжённостью 90 км..

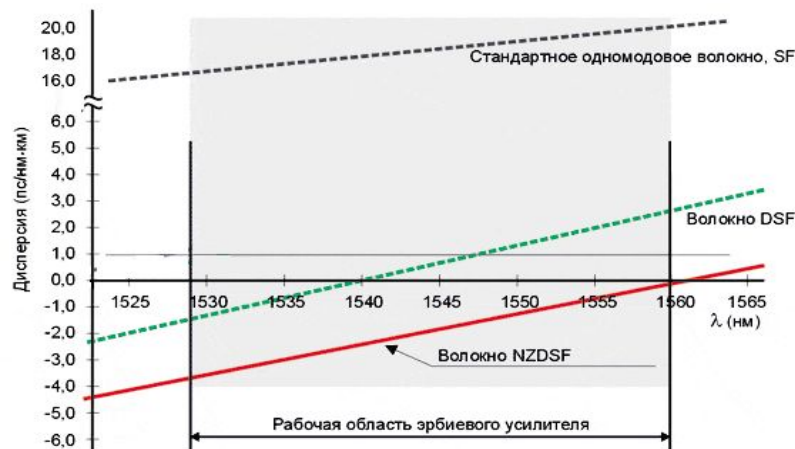


## Характеристики выбранного волокна

В проекте предложено использовать оптическое волокно Японской фирмы Fujikura Ltd (Фуджикура) марки FutureGuide-LA – это одномодовое оптическое волокно с ненулевой смещенной дисперсией NZDSF (Non Zero Dispersion Shift Fiber) большой величиной площади эффективного сечения, и низкой величиной поляризационно-модовой дисперсии (по рекомендации G.655 МСЭ-T).



Одномодовое оптическое волокно типа NZ-DSF.



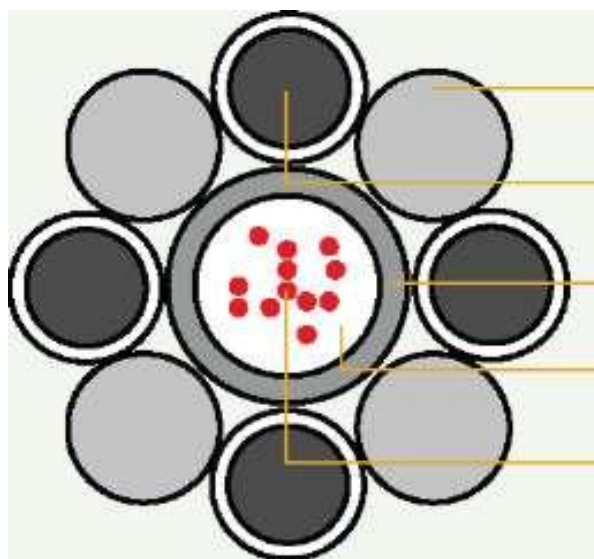
Хроматическая дисперсия одномодовых волокон в окне 1550 нм

## Основные технические параметры оптического волокна FutureGuide-LA

Параметры	Ед изм	FutureGuide-LA
Диаметр покрытия	мкм	245 ± 5
Диаметр оболочки	мкм	125,0 ± 1,0
Затухание на длине волны 1550 нм	дБ/км	<0.2
Хроматическая дисперсия на длине волны 1550 нм	пс/(нм*км)	2.5
Удельная полоса пропускания, на длине волны 1550 нм	МГц·км	252000
Максимальное относительное удлинение	%	1.0

Наша цель - построить ВОЛС общей протяжённостью 90 километров г. Петрозаводск – г. Кончезеро с прокладкой оптического кабеля встроенного в грозозащитный трос по опорам линий электропередач и с использованием современного оптического волокна типа NZDSF марки Future Guide-LA фирмы Fujikura. Нами должна рассматриваться совместно с планами более далекой перспективы - инсталляция линии на скорость передачи до нескольких Гбит/с (увеличение трафика выделенного на услуги интернет, а так же возможность перехода LAN сети на стандарт Fast Ethernet 1Гб/с) без использования последовательно установленных линейных усилителей между населёнными пунктами.

## Оптический кабель встроенный в грозозащитный трос



- Проволока из алюминия
- Стальная проволока покрытая алюминием
- Алюминиевая трубка
- Гидрофобный наполнитель
- Оптическое волокно



Кабель DAB 28 faiber AA/ACS 34/34



Подвесной виброгаситель марки Д-4



<http://elektroanal.uaprom.net/>

Ролик РР-2 для протяжки кабеля



Поддерживающий спиральный зажим

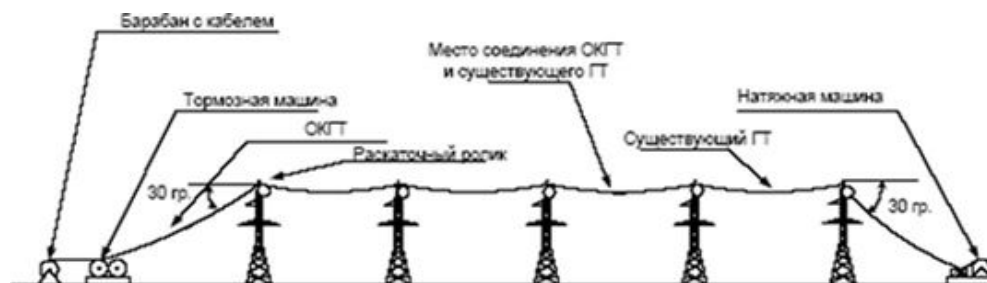


Схема размещения механизмов при протяжке ОКГТ.

протяжки ОКГТ

## Соединительные оптические муфты

Лист №7



**1 Оптическая муфта**  
48 ОВ, КДЗС типа SW32 ОВ,  
КДЗС типа SR



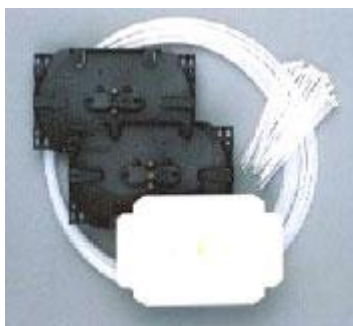
**2 Комплект вводного адаптера**  
муфта, кольцо 32x3,  
уплотнитель кабеля,  
термоусадочная трубка (ATUM, MWTM),  
термоусадочный наконечник (2/3 трубки),  
замазка, силиконовая замазка



**3. Резьбовая заглушка, тип PG 21**  
Кольцо, замазка,  
силиконовая замазка



**4 Полузажимы,**  
2 шт.



**5 Сплайс-кассеты, 2 шт,**  
включая защиту  
сплайс-комплекта  
2 x 24 = 48 ОВ



**6 Комплект вставок**  
для неиспользуемых  
зажимов



**7 Сплайс-комплект для 12 ОВ,**  
тип sw / swh 12 держатели, 32шт





Скалыватель оптических волокон Fujikura CT-30

Сварочный аппарат Fujikura FSM-60S

Современные скалыватели и сварочные аппараты ОВ автоматически осуществляют хорошее качество скола и оптимальную взаимную юстировку ОВ, выбирают оптимальный режим сварки и осуществляют контроль потерь в месте сварки. Процесс сварки можно контролировать визуально в двух координатах на жидкокристаллическом дисплее. Перечисленные операции выполняет скалыватель и сварочный аппарат производства фирмы Fujikura которые и будут использоваться при монтаже проектируемой ВОЛС. Место сварки волокон закрепляется в специальном устройстве, представляющем термоусаживающуюся гильзу типа КДЗС с металлическим упрочняющим стержнем



## Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатели	Значение показателей
1.	Система передачи Huawei OptiX OSN 3500B	2
2.	Протяженность трассы, км	90
3.	Тип кабеля	DAB 28 faiber AA/ACS 34/34
4.	Скорость передачи, Гбит/с	2,4
5.	Длина волны, нм	1550
6.	Капитальные затраты, тыс. руб	31316,053
7.	Эксплуатационные расходы, тыс.руб./год	6029,67
8.	Годовые доходы, тыс. руб	9780
9.	Срок окупаемости (год)	3.2

На основе проведённых расчётов можно сделать вывод о том, что строительство ВОЛС г. Петрозаводск – п. Кончезеро экономически целесообразно.

Благодаря вводу в эксплуатацию данной линии увеличивается объем предоставляемых услуг связи. Доходы полностью покрывают эксплуатационные затраты и приносят прибыль. Капитальные вложения окупаются в течение 3.2 года, что вполне подтверждает выгодность вложения денежных средств на строительство этого объекта.

## **Вывод**

В проекте был разработан технический проект по строительству ВОЛС между г. Петрозаводск и п. Кончезеро с прокладкой оптического кабеля встроенного в грозозащитный трос по опорам линий электропередач. Исходя из расчета числа каналов, была выбрана система передачи OptiX OSN 3500 фирмы «Huawei Technologies» уровня STM-16.

В проекте был выбран оптический кабель марки DAB 28 faiber AA/ACS 34/34 производимый в Германии, характеристики которого удовлетворяют необходимым значениям. На основе произведенных расчетов можно сделать вывод, что длина и другие расчетные характеристики проектируемой линии являются допустимыми, то есть ВОЛС отвечает всем требованиям и способна выполнять заданные функции с необходимым качеством.

Рассмотрен метод прокладки, монтажа и измерений ВОЛС, вопросы по охране труда и технике безопасности.

Таким образом, проектируемая ВОЛС является целесообразной, отвечает современным требованиям и экономически выгодна со сроком окупаемости 2,3 года.