

*Усачёв Дмитрий Алексеевич,
студент 5 курса, факультета «Информационных
технологий и электроники»
Пензенский государственный университет
Россия г. Пенза*

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

***Аннотация:** Актуальность и цели. В современном мире особый интерес вызывают такие ресурсы, как время, скорость информации и объем данных. На сегодняшний день предоставление информации по волоконно-оптической линии связи содержит важный ряд плюсов перед передачей по другим кабелям (медному, электрическому и т.д.). Возникновение волоконно-оптической связи стало истинным прорывом. Оптоволоконная ассоциация находит во всех областях всё больше обширное использование от компьютеров и бортовых галактических, самолётных и корабельных, телекоммуникационных систем, до систем передачи информации на гигантские расстояния. Предметом исследования являются проблемы, как сберечь кратковременные ресурсы не только лишь на обработке, но и на ее передаче. Данная проблема была решена с выходом в свет волоконно-оптических линий связи, так как имеют большую широкую полосу пропускания и дальность передачи, чем у иных типов проводников. Целью данной работы является рассмотреть эффективность, развитие, скорость, обработку и объем передаваемых данных с помощью волоконно-оптических линий связи. Методы. В процессе исследования использовались методы использования волоконно-оптических линий связей в различных отраслях, организации локальных сетей. Выведены их возможности, порядок действия и назначения, также были избраны методы защиты потери информации по волоконно-оптическим линиям связи,*

оптическим кабелям. Результаты. Сформированы универсальные характеристики волоконно-оптических линий связи и действия их работы, кроме того представлены преимущества и недостатки данных линий связи. Выводы. Использование волоконно-оптических линий связи позволяет использовать информационный обмен на довольно огромных расстояниях, благодаря быстрой передаче данных. В итоге вполне возможна замена в скором будущем на другие проводники, так как прокладки других кабелей, несут важные затраты.

Ключевые слова: *волоконно-оптические линии связи, волоконно-оптический кабель, оптическое волокно, система контроля, система связи, информационные сети, защита информации, информационные сети, полоса пропускания, дальность передачи.*

Annotation: *Relevance and purpose. In exceptional cases, resources such as time, speed of information, and volume of data are of particular interest. To date, the receipt of information via the peripheral-optical communication line requires a number of advantages for forward movement through other tissues (medical, electrical, etc.). The emergence of foreign-optical communication was a true breakthrough. Fiber optic distribution is increasingly used from computers and on-board galactic, aviation and ship, telecommunication systems, to information transmission systems for gigantic research. The subject of the study is the problem of how to save raw materials not only for processing, but also for its transmission. This problem was solved with the output in light-optical communication lines, as they have a large wide bandwidth and transmission range than other types of conductors. The purpose of this work is to consider the efficiency, development, speed, handling and volume of vehicles using export-optical communication lines. Methods. In the course of researching the results of using export-optical risks in various segments of the network market. Their capabilities, procedure and purpose have been deduced, as well as the parameters for protecting the loss of information via external optical communication lines and optical cables have been selected.*

Results. The universal characteristics of foreign-optical communication lines and the effect of their work are formed, with the exception of the advantages and indicators of the quality of communication lines. Conclusions. The use of foreign optical lines makes it possible to use the information exchange of communication at a sufficient level of availability, thanks to the fast data transfer. In the near future, it is possible to replace it with other conductors, since laying other messages requires significant costs.

Keywords: fiber-optic communication lines, fiber-optic cable, optical fiber, control system, communication system, information networks, information protection, information networks, bandwidth, transmission distance.

Введение. ВОЛС – волоконно-оптические линия связи (в 2011 году официально переименована в ВОЛП – волоконно-оптическая система передачи) – предназначена для передачи информации в оптическом диапазоне. Информация в современное время чрезвычайно сильно увеличивается, соответственно растет ее смысл и размер данных, которые нужно передать, как можно быстрее и с минимальной потерей информации. Быстрый и надежный способы передача данных, вычислительные сети, видеонаблюдение приобрели исключительную важность в последние годы для стабильного управления. Сегодня основная среда передачи - оптическое волокно, потому что оно имеет одну из основных преимуществ перед другими средами передачи - практически неограниченный ресурс полосы пропускания [1-3]. Оптическое волокно содержит более высокую пропускающую возможность между всеми средствами связи, а еще и огромную дальность передачи (порядка 100 Тбит в секунду, вскоре может возрасти до Пета бит в секунду). В этом случае, волоконно-оптические линии связи используются лучше всего, так как позволяют передать более точную информацию, повышают ее надежность и защищенность. Базой волоконно-оптической линии связи - это

волоконно-оптической кабель, состоящий из проводников, разбитых особым покрытием. Внутренняя поверхность стенок волоконно-оптического кабеля должна быть гладким, это считается основным условием [4-6].

Материал и методика. *Преимущества и недостатки.* Волоконно-оптические линии связи имеют ряд превосходств по сравнению с другими методами передачи информации. За счет своей высокой скорости передачи информации объем данных поставляется быстрее, нежели в электрических линиях связи. Также волоконно-оптические линии связи разрешается возводить длиной до 100 км и более при довольно маленьком затухании светового сигнала [6]. Довольно хорошая помехоустойчивость позволяет избежать помехи со стороны других кабельных линий (медных, электрических и т.д.) находящихся вокруг, а максимальная надежность спасает от погодных условий, таким образом волоконно-оптические линии являются влагозащищенными и безразличными к электрическим излучениям, так как по сути являются диэлектрическим проводником, то есть обеспечивают электробезопасность на предприятиях, заводах, увеличивающих повышенные риски при работе. Информационная защита помогает сохранить полностью передаваемую информацию и от перехвата ее по волоконно-оптическим линиям связи, с помощью надежной кодировки.

К главным недостаткам можно отнести восстановление волоконно-оптической линии связи, так как стоимость оборудования довольно высока и любая поломка может понести большие финансовые затраты [7-10].

Говоря уже о больших расстояниях, на которые могут растягиваться волоконно-оптические линии связи, нужно сказать, что оптическое волокно делится на одномодовое и многомодовое волокно. Таким образом для передачи информации на дальние расстояния лучше всего использовать одномодовые волокно, так как владеет значительно наименьшей величиной затухания и имеет возможность пропускать сквозь себя один световой сигнал.

Многомодовые же наоборот используют на коротких расстояниях, и они выгоднее с финансовой точки зрения, с учётом дешевизны по сравнению с одномодовыми, кроме этого пропускают через себя несколько световых сигналов [1-4].

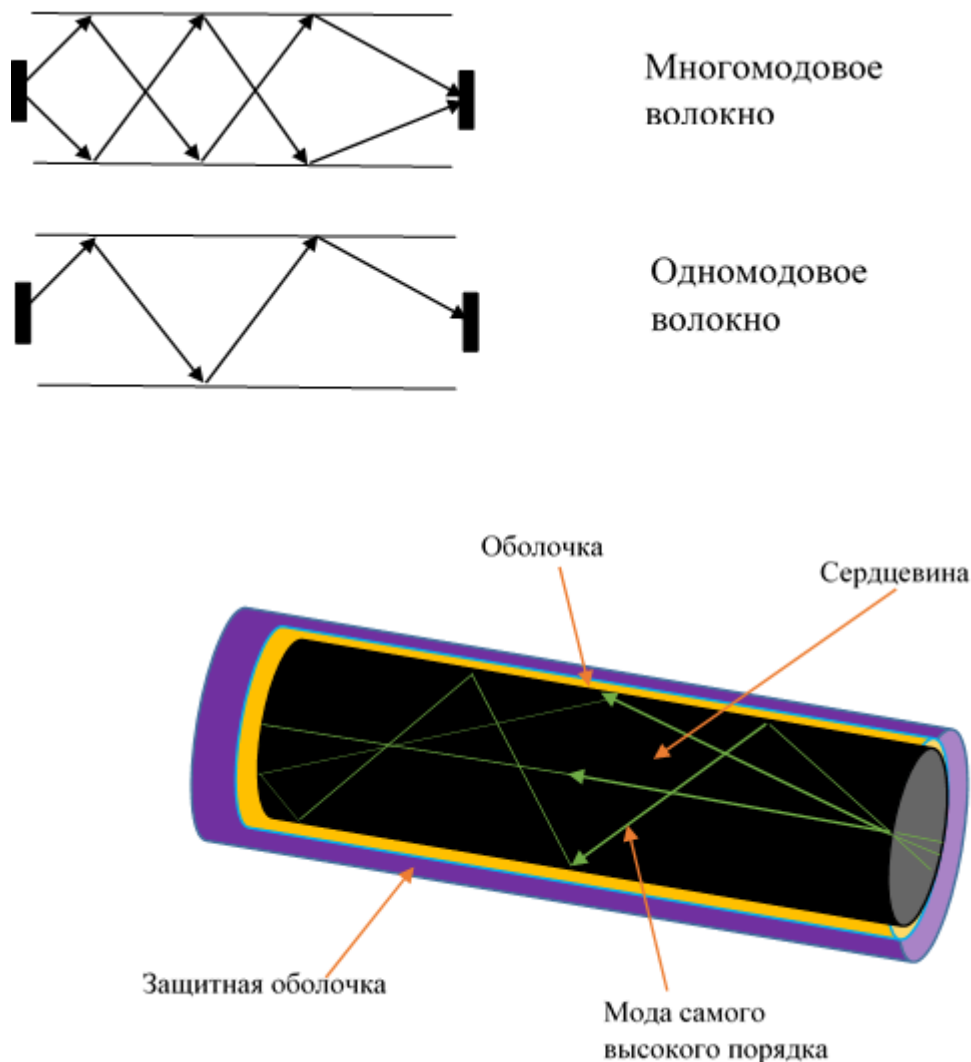


Рисунок 1. Виды оптического волокна и его структура

Методы волоконно-оптической линии связи. Метод контроля оптического волокна, предоставляет высокую защищенность от несанкционированного доступа, что позволит обеспечивать: достоверную передачу информации по линиям связи; нахождение ошибок в оптоволоконных линиях, уведомление о них (подается сигнал тревоги), а также их точное местоположение [13, 16, 17].

Метод передачи потоков цифровых данных по волоконно-оптическим линиям связи имеет возможность применяться, как для построения магистральной сети системы передачи, так и для технологий, предъявляющих повышенные требования к защите данных. Технический итог заключается в увеличении помехозащищенности и передаче надежной информации, снижая требования к оптическому волокну оптоволоконного тракта, следовательно, скорость передачи информации увеличится, защита передаваемой информации будет выше. [14-17].

Применение. Один из самых распространенных способов использования это прокладка волоконно-оптических линий связи в грунт. Данное применение решает проблему с далеко расположенными городами, тем самым позволяет передать данные стремительно и более точно, на большие расстояния, без потерь и сохранить всю необходимую информацию. Активная прокладка стартовало в России еще с 1990 годов и в реальное время продолжает улучшаться, совершенствоваться и активно развиваться. Волоконно-оптические системы обнаружили свое использование еще во множественных отраслях экономической индустрии, медицине, строительстве, системах безопасности и информации [11-12, 18].

Выводы. В связи с развитием в настоящее время новых информационных технологий, услуг связи и управления ею, роста объема данных, которые нужно передать с достаточно высокой скоростью и точностью, можно подвести итог, что лучшего всего с такой важнейшей задачей справятся волоконно-оптические линии связи. Ряд преимуществ, которые рассмотрены в данной статье только доказывают о том, что эти линии связи являются надежными, долговечными (срок службы достигает до 25 лет) и лучшими в своем использовании, а также более востребованными по сравнению с другими. В результате волоконно-оптические линии связи являются неотъемлемой частью человечества и применимы во всех сферах деятельности.

Список использованной литературы:

1. Родина О.В. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство. - М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 400с.
2. Панфилов И.П., Дырда В.Е. Теория электрической связи. – М.: Радио и связь, 1991. – 344с.
3. Капани Н. С. Волоконная оптика. Принципы и применения. Мир, 1969. – 313с.
4. Листвин А.В., Листвин В.Н., Шварков Д.В. Оптические волокна для линий связи. – М.: ЛЕСАРарт, 2003. – 288с
5. Папырин Д. Оптоволокно во времени и пространстве. URL: <http://www.connect.ru/article.asp?id=8042>
6. А. Шитиков Оптоволоконные линии Журнал «Chip News» №4 2002 г. URL: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/publ/_rtcs/91_opto_commun.htm
7. Качество электроэнергии в системах светодиодного освещения. Колмаков В.О., Пантелеев В.И. В сборнике: Электроэнергия: от получения и распределения до эффективного использования. Национальный исследовательский Томский политехнический университет; Редакторы: Кудрин Б.И., Лукутин Б.В., Сайгаш А.С., 2012. С. 87-90.
8. Схемотехническое обеспечение качества электрической энергии в сетях с нелинейными электроприемниками массового применения. Колмаков В.О. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Сибирский федеральный университет. Красноярск, 2014.
9. Analysis of dynamic characteristics of frequency-dependent links. Kolmakov V.O., Kolmakov O.V., Iljin E.S., Ratushnyak V.S. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. С. 012026.
10. Энергосберегающее оборудование и электромагнитная совместимость. Колмаков В.О., Колмакова Н.Р. В сборнике: Инновационные технологии на железнодорожном транспорте. Труды XXII Межвузовской научно-практической конференции КрИЖТ ИрГУПС. Ответственный редактор В.С. Ратушняк. 2018. С. 46-53.

11. Портнов Э.Л. Оптические кабели связи, их монтаж и измерение. Учебное пособие для вузов. - М: Горячая линия- Телеком, 2012. - 448 с.
12. Горднев И.И., «Волоконно-оптические линии связи» Учебное пособие для ВУЗов, Москва, Радио и связь, 1990 г.
13. Makarov S. B., Zavyalov S. V. Improving the noise immunity of coherent reception of non-orthogonal multi-frequency signals. // Scientific and technical statements of St. Petersburg State Polytechnic University. Computer science. Telecommunications. Control. - Issue 2 (193) / 2014.
14. B.N.Rakhimov, T.D.Radjabov. Some Aspects of Improvement of Automatic optoelectronics colorimeter Receiver of Optical Radiation (ROR) //RFBR and DST Sponsored “The Second Russian-Indian Joint Workshop on Computational Intelligence and Modern Heuristics in Automation and Robotics”. -Novosibirsk, Russia, 2011.
15. B.N.Rakhimov, Z.T.Khakimov, X.G.Gaziyev, D.E.Sultonova. Calculation of technical characteristics mainline fiber optic link// Perspectives for the development of information technologies ITPA -2014 Tashkent. с. 370-375.
16. Features of the use of optical switches in modern information networks. Gaivoronskaya G.S., Ryabtsov A.V. Ukraine 2015.
17. Vishnevsky V., Lyakhov A., Portnoy S., Shakhnovich I. Broadband wireless information transmission networks. М.: Eco-Trend, 2005.
18. Андреев В.А., Портнов Э.Л., Кочановский Л.Н. Направляющие системы электросвязи. Том1-2009г и Том 2 - 2010 г.