

СНИЖЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ПОТЕРЬ С ПОМОЩЬЮ КОДИРОВАНИЯ СИГНАЛА В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

Халилов Мухаммадмусо Мухаммаднусович
Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Аннотация:

В данной статье представлены методы снижения вероятности потерь сигнала на оптоволоконных линиях связи. В настоящее время важным фактором является развитие передачи данных по оптическим волокнам без потерь сигналов. В последнее время во всем мире проводится множество научных работ в этой области. Авторы статьи проанализировали способы предотвращения потерь оптических сигналов и способы снижения вероятности потерь в оптической системе передачи данных. В ней также рассмотрены факторы, влияющие на надежность непрерывной оптической системы передачи данных, и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: оптическое волокно, макро изгиб, микро изгиб, цифровые сигналы, временная диаграмма, окно прозрачности, исчезновение, устройство DWDM (плотное мультиплексирование с разделением длин волн)..

Введение

Сегодня использование информации приводит к увеличению спроса на защиту. В FL (оптоволоконных линиях) существуют различные методы защиты данных. Есть много факторов, вызывающих потери в оптоволокне. Потеря сигнала может быть вызвана многими факторами [1-4]. Сигнал, передаваемый по системе FDTOL (ВОЛП), распространяется по закону полного внутреннего отражения, FDTOL (ВОЛП) имеет высокую степень защиты [5-9]. Однако ОВ (оптическое волокно) имеет затухание, которое происходит по целому ряду причин: френелевское отражение, удельное поглощение, поглощение, излучение в микро- и макроизгибах и многое другое. Микроскопия — это микроскопическое изменение геометрии сердцевинки волокна во время производственного процесса. Микроизгиб возникает из-за того, что сердечник расположен не в центре обшивки [8-11]. Микроизгибы увеличивают потери сигнала в кабеле. Эти потери могут быть разными и в некоторых случаях могут превышать 100 дБ/км. Минимально допустимый радиус изгиба волокна 10 см. При таком изгибе световые импульсы распространяются с меньшими искажениями. Уменьшение радиуса изгиба увеличивает эффект рассеяния оптических импульсов через оболочку волокна. Несовершенство производимого оптического волокна, изменение геометрии волокна приводят к тому, что волокна не свариваются легко, быстро и качественно. Причинами потерь при сварке, соединении волокон являются: несоответствие размеров сердцевинки волокон, дифференциация показателей преломления волокон, непересечение волокон продольных осей при соединении, дифференциация угловых отверстий волокон,

образование пузырьков воздуха из-за неплотного соединения волокон [12-16]. Все эти факторы увеличивают затухание, потери оптических сигналов.

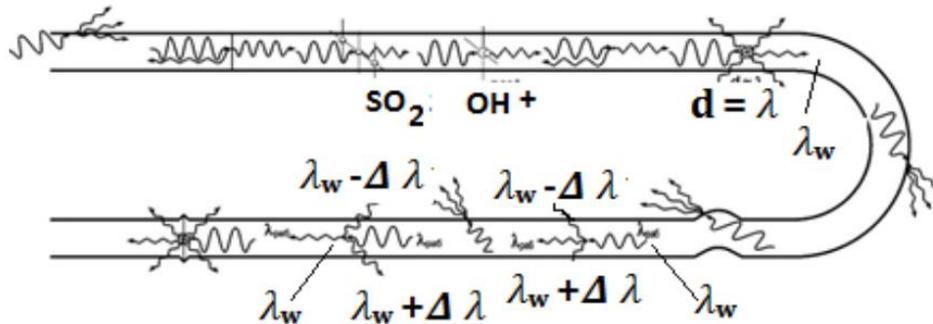


Рис. 1. Факторы, вызывающие потерю сигнала в оптических волокнах

Концепция волоконно-оптической линии передачи (ВОЛП) – коллекторная. В его состав входят оптоволоконные кабели, приемники, передатчики оптических сигналов, регенераторы и другие устройства. Каждый из компонентов может быть источником несанкционированного доступа [15-19]. При передаче информации по оптическим волокнам используется метод интенсивной оптической модуляции. В этом случае сигналы 0 и 1 передаются на основе изменения оптической мощности лазера. Если оптический сигнал, передаваемый по оптоволокну, по каким-либо причинам потерян, восстановить сигнал практически невозможно. Как видно из рисунка выше, оптические сигналы передаются последовательно цифровыми сигналами. В современных системах связи сигналы передаются последовательно, двунаправленным (двусторонним) одиночным по волокну [20-27].

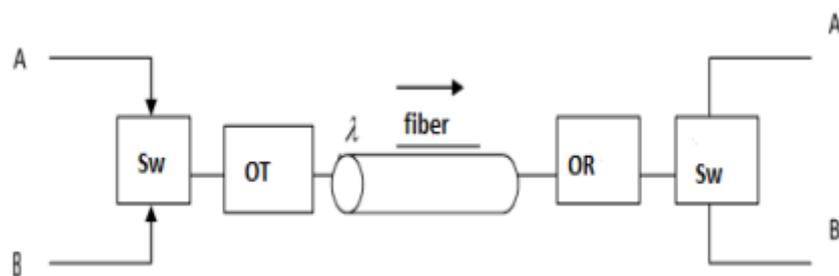


Рис. 2. Однонаправленная оптическая сеть передачи.

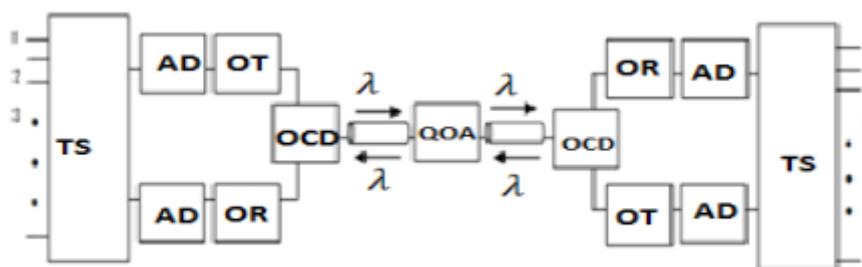


Рис. 3. Передача двусторонних сигналов по одному волокну.

Предотвращение потери оптических сигналов из-за указанных выше потерь является одним из важных вопросов. В этом случае используется принцип разделения цифровых сигналов на 2 или использования 2 волокон.

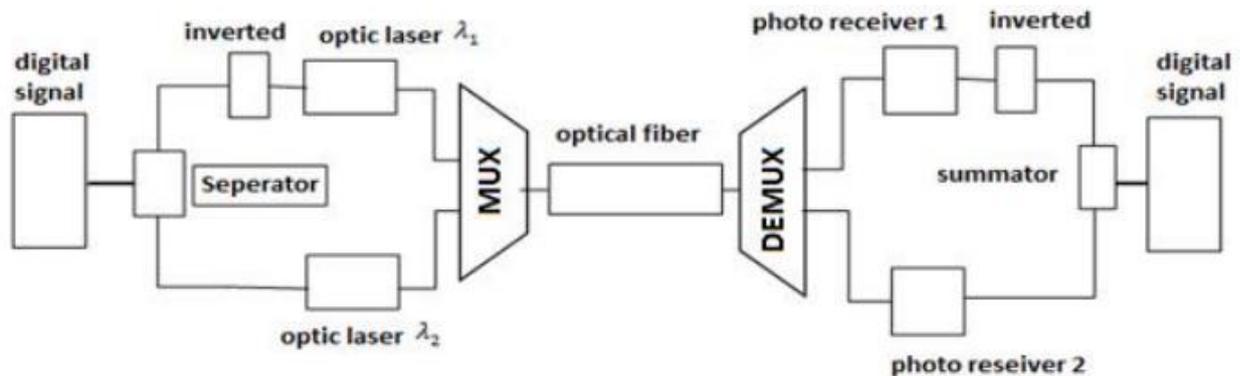


Рис. 4. Принципиальная схема передачи цифровых сигналов по 2 оптическим волокнам.

Цифровые сигналы нуля и 1, поступающие от цифрового устройства, разделяются с помощью разветвителя и сигналы 1 подаются на оптический лазер λ_2 , а сигналы 0 проходят через инвертор и преобразуются в сигналы логической 1, затем на оптический лазер λ_1 . преобразует его в оптические сигналы. Оптические сигналы поступают на входное оптоволокно с помощью мультиплексорного устройства [28-32]. Обратный процесс выполняет приемная часть. Наша главная цель — иметь возможность восстанавливать переданные оптические сигналы относительно друг друга. А — цифровые сигналы, передаваемые по координатной оси (x). В — сигналы после инвертора для нулей цифровых сигналов, передаваемых по координатной оси В, сигналы логической «1» — по координате С. В приемной системе сумматор проверяет точность поступающих сигналов. Например, если сигналы оптического лазера λ_2 потеряны, он восстанавливается на основе сигналов оптического лазера λ_1 . Кроме того, при передаче оптических сигналов на большие расстояния возникают шумовые сигналы, генерируемые в оптическом волокне, и искажение оптических сигналов под действием дисперсии. В результате синхронизации сигналов можно будет выделять из них полезные сигналы, отличая их друг от друга [33-39]. Но этот метод также может обеспечить информационную безопасность в оптических волокнах. Для этого можно создать таблицу на основе следующей логической таблицы 1.

Таблица 1. Логическая таблица

X_1	X_2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

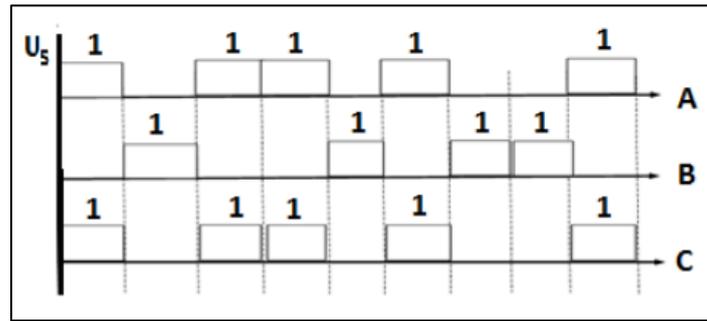


Рис. 5. Временная диаграмма разделения оптического сигнала.

Цифровые сигналы 0 и 1 генерируются и передаются на основе приведенной выше таблицы. В принимающей системе эта логическая сумма восстанавливается также на основе таблицы [40-48]. DWDM (плотное мультиплексирование с разделением по длине волны) широко используется в современных оптических сетях. Устройство DWDM (плотное мультиплексирование с разделением по длине волны) мультиплексирует до 40 оптических сигналов по длине волны. Через эти каналы мы сможем создать 20 каналов. В DWDM (плотное мультиплексирование с разделением по длине волны) мы можем скрыть полезные сигналы, случайным образом назначая пары каналов.

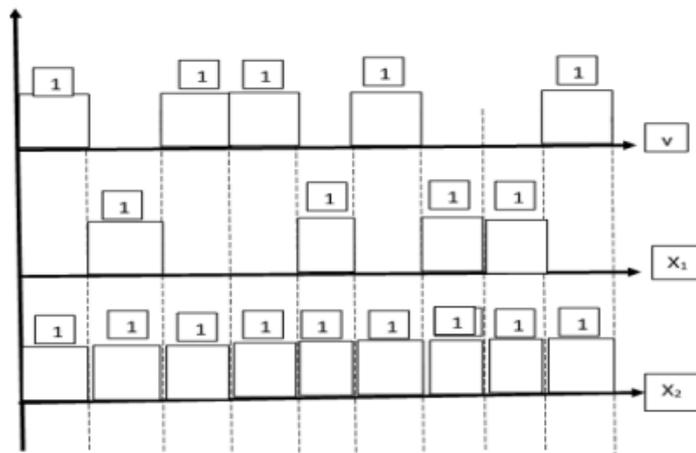


Рис. 6. Временная диаграмма информационной безопасности оптоволокна.

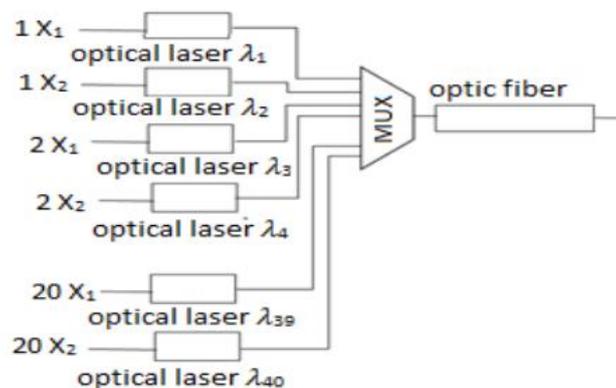


Рис. 7. Временная диаграмма информационной безопасности оптоволокна.

Список литературы

1. Khusanova, S. S. (2023). Network aspects of ip telephony. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 221-232.
2. Khusanova, S. S. (2023). Phase shift keying detection using direct transform method. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 212-220.
3. Махмудов, И., & Хусанова, С. Ш. (2023). Оборудование и технологии, используемые для реализации задач прикладного тв на современном этапе развития. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 20, 77-82.
4. Komilov, D. R., & Tajibayev, I. B. (2023). Improving the use of virtual lan (vlan) technology. *Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions*, 1(7), 6-11.
5. Djalilov, B. O., & Tursunaliyev, M. A. (2023). Information integrations and information security issues in industrial automation systems in industry 4.0. *Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions*, 1(7), 1-5.
6. Исмоилов, М. М. (2023). On the issue of increasing the efficiency of flat solar collectors in heat supply systems by optimizing their operating parameters. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, 1(7), 4-7.
7. Отажонов, С. М., & Халилов, М. М. (2023). Изменение фоточувствительности поликристаллических пленок pbte и pbs в кислородо содержащей атмосфере. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 20, 83-89.
8. Rayimjonova, O. S. (2023). Mathematical models of half-ring photoresistive converters of vane turning angles. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, 1(7), 1-3.
9. Komilov, D. R. (2023). Application of zigbee technology in IOT. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(09), 343-349.
10. Juraeva, G., Ergashev, S., & Sobirova, K. (2022). Optoelectronic converters based on afn elements. *Oriental Journal of Technology and Engineering*, 2(02), 7-13.
11. Rayimdjanova, O. S., Akbarova, M., & Ibrokhimova, B. (2022). Thermal converter for horizontal wind speed and temperature control. *Oriental Journal of Technology and Engineering*, 2(02), 14-20.
12. Жураева, Г., Эргашев, Ш., & Собирова, К. (2022). Оптоэлектронные преобразователи на основе афн-элементов. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(5), 246-250.
13. Райимжанова, О. С., Акбарова, М., & Иброхимова, Б. (2022). Тепловой преобразователь для контроля скорости и температуры горизонтального ветра. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(5), 251-256.
14. Madaminov, M. R., & Yuldashev, X. T. (2022). Inverter modeling in improving the energy efficiency of a mobile uninterrupted supply source. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(11), 77-82.
15. Rayimjonova, O., & Ismoilov, A. (2022). The working principle of optical amplifiers and their types. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 140-144.
16. Rayimjonova, O. S., Makhmudov, I. A., & Tillaboyev, M. G. (2022). Model and Method of Intellectualization of the Processes of Providing Resources and Services of the Multiservice Network. *Eurasian Research Bulletin*, 15, 196-200.

17. Rayimjonova, O. S., Tillaboyev, M. G., & Xusanova, S. S. (2022). Underground water desalination device. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 59-63.
18. Rayimjonova, O. S. (2022). Investigation of cluster-type inhomogeneity in semiconductors. *American Journal of Applied Science and Technology*, 2(06), 94-97.
19. Maxmudov, I., Komilov, D., & Qodirov, M. (2023). Taqsimlangan bulutli malumotlarning markazi arxitekturasi va usullarning taxlili. *Research and implementation*.
20. Комилов, Д. Р., Курбанова, Т. М., & Юлдашева, Х. (2019). Сетевые операционные системы. *Мировая наука*, (9 (30)), 121-123.
21. Komilov, D. R., Makhmudov, I. A., & Tillaboyev, M. G. (2023). Use of radio relay devices in telecommunication systems. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(04), 72-77.
22. Комилов, Д. Р., Рахимова, А. К., & Махмудов, И. А. (2023). Беспроводная технология zigbee: применение, топологии и стандарты классификации. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(12), 286-293.
23. Khusanova, S. S., Makhmudov, I. A., & Komilov, D. R. (2023). Advantages and disadvantages of building the network on the base of gpon technology. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(12), 282-285.
24. Rustambekovich, D. L., & Umarali o'g'li, E. S. (2020). Application of IOT Technology in Providing Population Health During the Sars-Cov-2 Pandemic. *International Journal of Human Computing Studies*, 2(5), 1-4.
25. Raimimonova, O. S., & Nurdinova, R. A. R. Dalibekov, Sh. M. Ergashev (2021). Increasing the possibility of using thermoanemometric type heat exchangers in the control of man-madt objects. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 8(3), 16783-89.
26. Dalibekov, L. R. (2023). Innovative applications of apv elements in optoelectronics. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 286-292.
27. Umarovich, I. U., Mukhammadyunusovich, K. M., Rustambekovich, D. L., & O'G'Li, N. R. M. (2020). Methods of reducing the probability of signal loss on optical fiber communication lines. *Наука, техника и образование*, (6 (70)), 27-31.
28. Rayimjonova, O. S., Yuldashev, K. T., Ergashev, U. S., & Jurayeva, G. F. (2020). LR Dalibekov Photo Converter for Research of Characteristics Laser IR Radiation. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 7(2), 12788-12791.
29. Yu, M., BA, T., Dalibekov, L., & Ergashev, S. H. Researching of the methods of illegal access and offering the method of protection of the information signal against illegal access in the fiber-optic communication line.
30. Abdusamatov, A. X. (2023). Обнаружение Повреждений В Электрически Обесточенных Линиях Электропередачи. *Diversity Research: Journal of Analysis and Trends*, 1(6), 62-69.
31. Abdusamatov, A. X. (2023). Mathematical model of the throughput of an ip network switching node with a non-constant amount of space in the router RAM. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 10(10), 186-193.

32. Abdusamatov, A. X., & Tajibaev, B. I. (2023). TEST RESULTS OF COMBINED SOLAR PANEL INSTALLATION. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 10(10), 94-98.
33. Abdusamatov, X. (2023, October). Control of manifestation of dislocations under the influence of external factors. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
34. Ravshanbek, Y. (2023). Foreign investment serves development. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 10(10).
35. Ilhom, T. (2023, October). Размещение распределенных волоконно-оптических датчиков для инфраструктуры как датчика. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
36. Тажибаев, И. Б. (2021). Принципы построения радиоприемников с цифровой обработкой сигнала. *Scientific progress*, 2(6), 755-760.
37. Ergashev, S. (2023). Optoelectronic converters based on apv elements. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, 1(6), 1-4.
38. Эргашев, Ш. У. (2023). Оптроны с тонкой пленкой на базе поликристаллических однополых полупроводниках. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 19, 69-73.
39. Ergashev, S. (2023). Anomalously high diotovoltaic effect in thin films of gallium arsenide. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(09), 143-149.
40. Kuldashov, O. H., Dadajonov, T., & Tillaboyev, M. G. (2023). Simulink Model in the Matlab System for Determining the Causes of Possible Damages of Cable Lines. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 14, 92-98.
41. Muxiddin, T. (2023, October). infira qizil datchik orqali xarortni nazoat qilish. In Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions".
42. Khusanova, S. S., Tajibayev, I. B., & Tillaboyev, M. G. (2023). How to connect two or more tvs to a digital set-top BOX. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 109-116.
43. Кулдашов, О. Х., & Азамова, М. А. (2023, November). Оптоэлектронное устройства влажности на полупроводниковых излучателях. In Fergana state university conference (pp. 67-67).
44. Комилов, А. О. (2018). Power of network photoelectric power stations.
45. Камилов, А. А., Рустамова, Х. Е., & Турахонова, Ф. М. (2022). О роли здорового образа жизни в формировании здоровья учащихся спортивно-оздоровительных учреждений. *sustainability of education, socio-economic science theory*, 1(4), 52-55.
46. Kuldashov, O. K., Kuldashov, G. O., & Mamasodikova, Z. Y. (2019). Infrared sensor for remote monitoring of moisture content in raw cotton. *Journal of Optical Technology*, 86(6), 390-393.
47. Комилов, А. О., & Эргашев, С. С. (2022). Мировые тенденции в развитии геотермальной энергетики. *Scientific progress*, 3(2), 740-745.
48. Ergashev, S. F., Kuldashov, O. K., & Mamasodikova, U. Y. (2007). Optoelectronic device for remote temperature monitoring of the components of solar engineering facilities. *Applied Solar Energy*, 43(2), 68.