

Г. В. Качкар, А. Д. Пахольчик, А. В. Соловьев
 Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,
 Барановичи, Республика Беларусь

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ — СОВРЕМЕННЫЙ ПУТЬ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ

Введение. Актуальный вопрос современности — становление и развитие «информационного» общества. Так называемое «индустриальное» общество требует внедрение в повседневную жизнь новых технологий, разработок, устройств, а также оперативное получение информации о новых достижениях, методах, подходах в достижении поставленных целей. Для оперативного решения поставленных задач необходимо создание и усовершенствование комплексных «интеллектуальных сетей» — систем эффективного и быстрого предоставления услуг в сфере информирования [1, с. 3].

Для увеличения скорости передачи-приёма предоставляемой информации в высокопроизводительных сетях необходимо разрабатывать соответствующие технологии и технические средства, для которых оптика и оптические способы передачи сигналов наиболее важны [1, с. 3].

Основная часть. Современные линии связи, предназначенные для передачи информации на большие расстояния, представляют собой волоконно-оптические линии (ВОЛ), которые пришли на замену линиям из медных кабелей. Эффективность ВОЛ много раз превышает кабельные линии по скорости передачи данных и получения информации, оперативности решения различных вопросов. Надежность и высокая производительность, которую демонстрируют ВОЛ на протяжении длительного периода их использования, например, в качестве предмета обеспечения широкополосного доступа в сеть Интернет, а также технология обмена информацией экономически выгодна. Всё это делает её приоритетной перед другими технологиями.

Само оптическое волокно состоит из оболочки, коэффициент преломления материала которого меньше коэффициента преломления стеклянной сердцевины, помещенной в оболочку. Световой луч, отвечающий за передачу информации по пути, распространяется по сердцевине волокна, отражается от оболочки на протяжении всего своего маршрута, и таким образом не распространяется за внутренние границы передающей полосы [2].

Строение оптического волокна представлено на рисунке 1.

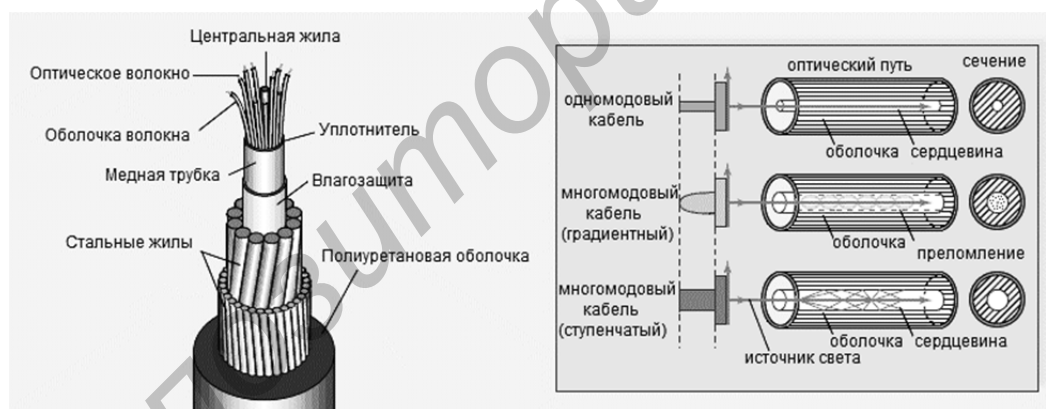


Рисунок 1 — Строение оптического волокна в разрезе

Главным источником излучения для формирования светового луча служит светодиодный или полупроводниковый лазер.

Оптические линии могут создавать независимую сеть, либо объединять уже существующие сети — участки магистралей оптических волокон, объединённых физически на уровне световода, либо логически — на уровне протоколов трансляции данных [2].

Волоконно-оптические кабели менее подвержены помехам и более жизнестойки, чем их медные аналоги.

Передача информации через оптоволоконные кабели осуществляется в виде луча света, а не электрического заряда, технология которого используется в медных проводах, применяемых в интернет-сетях, цифровых абонентских линиях. Поскольку скорость света выше, чем скорость электронов, оптоволоконные кабели способны развивать значительно большую скорость передачи и имеют более высокую пропускную способность, чем медные кабели [3]. Скорость передачи данных по ВОЛ может составлять сотни гигабит в секунду, стандарт — 10 Гигабит.

Предельная скорость оптоволоконного кабеля может быть набрана до 100 Гбит/с (гигабит в секунду), что несопоставимо с максимальной скоростью передачи информации через медные кабели, которая достигает лишь 300 Мбит/с (мегабит в секунду).

Волокно, в зависимости от поперечного сечения сердцевины и распределения коэффициента преломления, может быть одномодовое и многомодовое. Одномодовые кабели применяются для связи на большие расстояния, многомодовые кабели применяются для связи на короткие расстояния.

Разница между одномодовым и многомодовым оптоволоконным кабелем заключается в различии диаметра жилы, которая является основной частью кабеля, несущей световой сигнал. Сердечник одномодового кабеля значительно меньше, чем у многомодового кабеля [2].

Одномодовое волокно распространяет один единственный луч определённой частоты, соответствующей характеристикам конкретного оптического волокна. При распространении одного луча исчезает проблема межмодовой дисперсии, как итог повышается величина производительности линии.

Многомодовое волокно одновременно может распространять несколько световых лучей, вводимых в него. Лучи передаются под различными углами. Например, если один луч света движется по одной прямой, а другой отражается под определённым углом, то луч прямой линии достигнет пункта назначения раньше отраженного луча [4].

Использование оптических усилителей для усиления светового сигнала позволит повысить быстроту передачи информации через ВОЛ.

Факторы, замедляющие быстроту оптоволоконного кабеля: затухание (потеря мощности, появляющаяся при перемещении светового сигнала по оптоволоконному кабелю), дисперсия (распространение светового сигнала), протяжённость оптоволоконного кабеля (расстояние, на котором распространяется световой луч по оптоволоконному кабелю), тип волокна (одномодовый или многомодовый оптоволоконный кабель) [3].

Ключевым в передаче аналоговой информации с помощью ВОЛ является процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой и последующее преобразование цифрового сигнала в световой сигнал. Процесс преобразования происходит с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), аналоговая информация преобразуется в цифровые импульсы. Далее с помощью оптической передающей схемы цифровой сигнал превращается в свет, включающийся и выключающийся с высокой частотой. На другой стороне ВОЛ свет конвертируют обратно в цифровой сигнал с помощью схемы оптического детектора. После этого цифровой сигнал преобразуют в аналоговый с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Для передачи цифровой информации используется упрощенная схема без АЦП и ЦАП [2]. Полная схема преобразования и передачи информации ВОЛ связи представлена на рисунке 2.

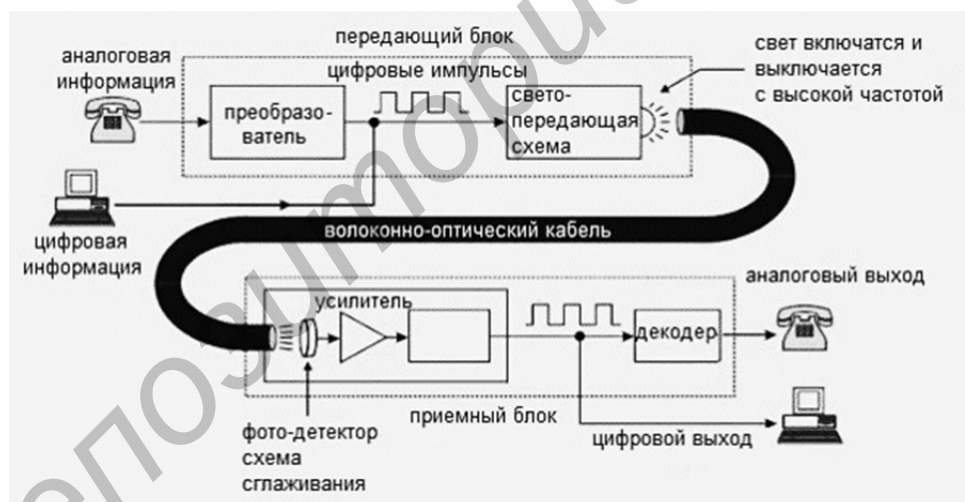


Рисунок 2 — схема преобразования и передачи информации ВОЛ связи

Для передачи больших объёмов информации необходимо использовать оптические передающие схемы и оптические детекторы с более высокими частотами, а также современные методы кодировки информации. Таким образом можно увеличить объём информации, передаваемой в каждом световом импульсе. Технологии многоканальной передачи данных, такие как длинноволновое мультиплексирование (DWDM) и мультиплексирование по поляризации, увеличат также объём и скорость работы ВОЛ. Эти технологии позволяют передавать несколько потоков данных по одному и тому же волокну одновременно, что в разы увеличивает общую пропускную способность системы.

Заключение. Несмотря на то, что скорость оптоволоконных кабелей является значительным преимуществом в сфере передачи информации в сравнении с электрическими линиями передачи информации — это не единственная причина, по которой современная технология превосходит другие виды линий связи. Данная технология обеспечивает высокую надёжность, масштабируемость, безопасность, меньшую задержку и большой объём передаваемых данных. В совокупности с экономическими затратами эти факторы способствуют передовому опыту, что делает оптическое волокно востребованным во всех сферах производства.

Список цитируемых источников

1. Дмитриев А. Л. Оптические системы передачи информации : учеб. пособие / А. Л. Дмитриев. — СПб. : СПбГУИТМО, 2007. — 96 с.
2. Принцип преобразования и передачи информации по оптоволокну [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/2385-preobrazovaniye-i-peredacha-informacii-po-optovoknu.html> — Дата доступа 24.04.2024.
3. Fiber Optic Cable Speeds: Everything You Need to Know [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://thenetworkinstallers.com/blog/fiber-optic-cable-speed>. — Дата доступа 24.04.2024.
4. Оптоволокну с ненулевой смещенной дисперсией G.655 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://sp Photonics.ru/articles/3977>. — Дата доступа 24.04.2024.

УДК 514.113

В. А. Корнелюк

*Государственное учреждение образования «Лицей г. Жабинки», Жабинка, Республика Беларусь
Научный руководитель — Старицкая Н. З., учитель математики*

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Введение. Актуальность темы нашего исследования обусловлена необходимостью поиска наиболее эффективных и разнообразных методов решения геометрических задач, так как решение геометрических задач вызывает затруднения у многих старшеклассников.

Многие школьные дисциплины изучают пространственные объекты и процессы, поэтому эта тема актуальна при изучении различных учебных предметов.

Цель работы — изучение, систематизация и применение на практике методов решения геометрических задач разного уровня сложности, которые редко применяются в школьном курсе математики.

Поставленная цель определяет следующие задачи:

- изучить источники информации по выбранной теме;
- отобрать, систематизировать и адаптировать теоретический материал на практике;
- разработать блок задач, предполагающих применение разнообразных методов их решения, а также задач, идея которых содержится в предыдущих заданиях;
- ознакомить одноклассников с методами и приемами решения задач и проанализировать результативность этой работы.

Основная часть. В ходе исследования были изучены и систематизированы отдельные методы решения как планиметрических так и стереометрических задач разного уровня сложности. Уделено должное внимание многообразию методов решения этих задач.

В работе рассматривается применение метода вспомогательной окружности на примере решения олимпиадных задач. Также на примере решения отдельных задач мы показали применение координатно-векторного метода в геометрии. Этот метод ранее редко применялся в школьной программе и вызвал у нас интерес. В работе рассмотрен блок задач централизованного тестирования по математике, которые вызывали затруднения у отдельных учащихся при их решении. Интересным и достаточно непростым нам показался метод параллельного проектирования, поэтому мы рассмотрели сущность этого метода и его применение при построении сечений.

Особое место в работе отведено задачам по теме «Пирамида». Приведены примеры авторских задач и показано применение различных методов и способов их решения. Это задачи, связанные с основными углами пирамиды: угол наклона бокового ребра к основанию; плоский угол при вершине; двугранный угол при боковом ребре, при основании; угол при вершине осевого сечения.

На примерах решения некоторых задач мы показали, как работают различные методы на практике. Как правило, при решении одной задачи находят несколько методов. Очень важно найти самые оптимальные методы для каждой задачи, так как иногда время решения задач ограничено (контрольная работа, экзамен, тестирование и т. д.). Вот почему необходимо изучение методов решения задач и их практическое применение.

Заключение. Анализируя проделанную работу, мы сделали выводы, что благодаря такой работе снимается психологический барьер перед поиском решения задачи, освежается в памяти пройденный материал, развивается мышление и интуиция, рационально планируется поиск решения задачи.

Работа над этой темой позволила начать системную подготовку к централизованному экзамену и тестированию. Все это создает условия для формирования навыков исследовательской деятельности, способствует развитию творческого потенциала.

Список цитируемых источников

1. Процко, С. В. Экзамен по математике: руководство к решению задач : справ. пособие / С. В. Процко, А. И. Азаров, В. С. Федосенко. — Минск : ТетраСистем, 2001.
2. Василевский, А. В. Задания для внеклассной работы по геометрии: 8—11 кл. : пособие для учителя / А. В. Василевский. — Минск : Экоперспектива, 1998.