последние десятилетия. Конечно, в результате должны начаться изменения в инфраструктуре, и это неизбежно.

1. Интеллектуальные транспортные системы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.connect.ru/article.asp?id=9558>. (дата обращения: 7.05.2016).
2. Международный транспортный форум стал точкой отсчета новой эры российского транспорта // Транспорт Российской Федерации, 2009. № 6 (25).
3. Первый Российский Международный конгресс по ИТС. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pibd.ru/its1>. (дата обращения: 07.05.2016).

Неустроева И.В.

Атмосферные оптические линии связи и причины их затухания

*Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в
городе Екатеринбурге
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/lj-02-2019-122

idsp: ljournal-02-2019-122

Аннотация

Данная статья направлена на изучение возможных причин затухания сигнала в атмосферной оптической линии связи. В ходе исследования был рассмотрен принцип действия данной технологии передачи данных, на основе которого было выявлено, что параметры атмосферы, такие как температура и влажность воздуха, в первую очередь, влияют на затухание в линии связи, и существенно ослабляют излучение. Доказательством служат графики, на которых видно, как изменяется входная мощность сигнала на приемной стороне под влиянием погодных условий с течением времени.

Ключевые слова: атмосферная оптическая линия связи (АОЛС), оптический модуль, мощность сигнала, затухание сигнала, дальность связи.

Abstract

This article is aimed at studying the possible causes of signal attenuation in the atmospheric optical communication line. In the course of the study, the principle of operation of this data transmission technology was considered, on the basis of which it was found that the parameters of the atmosphere, such as temperature and humidity, primarily affect the attenuation in the communication line, and significantly weaken the radiation. The proof is the graphs that show how the input signal power on the receiving side changes under the influence of weather conditions over time.

Keywords: atmospheric optical communication line (FOCL), optical module, signal power, signal attenuation, communication range.

Индустрия связи значительно выросла из-за спроса на расширение возможностей подключения. Существуют различные способы передачи данных из одного места в другое, в том числе медные провода, оптоволоконные кабели и радиочастотная связь. Однако у каждой технологии есть определенные ограничения, которые повышают потребность в быстрой, безопасной, гибкой и недорогой технологии связи.

Оптическая беспроводная связь - это одна из новейших технологий связи, которая использует видимый, инфракрасный (ИК) или ультрафиолетовый (УФ) луч для передачи сигналов. Коммуникационная технология Free Space Optics (FSO) - это форма оптической беспроводной связи, которая передает данные посредством распространения света в свободном пространстве.

Связь между объектами реализуется на основе оптических беспроводных устройств, каждый из которых состоит из оптического приемопередатчика с

передатчиком и приемником, чтобы обеспечить полный дуплекс. Каждый оптический модуль использует оптический источник, плюс объектив, который пропускает свет через атмосферу в другую линзу, получающей информацию.

Современное оборудование позволяет создавать надежные каналы связи на расстояниях от 30 метров до 3 километров. Узкая направленность лазерного излучения, движущегося вдоль линии прямой видимости, делает перехват информации практически невозможным. Технология связи FSO очень подходит для передачи данных в местах, в которых невозможно осуществить физические соединения. Кроме этого, данная технология может послужить для расширения пропускной способности перегруженных каналов связи. Беспроводный канал связи не создает помех радио и радарным системам для объектов особой охранной зоны (аэропорты, АЭС, государственные учреждения, нефтебазы).

Рисунок 1 – Принципиальная схема действия оптической системы связи

Преимущества оптической беспроводной связи в свободном пространстве не обходятся без некоторых затрат. Когда сигнал передается по воздуху, он сталкивается со сложным и не всегда поддающимся количественной оценке объектом – атмосферой. Параметры атмосферы, такие, как температура и влажность воздуха, в первую очередь, влияют на затухание в линии связи, они существенно ослабляют излучение.

В основном ослабление сигнала происходит из-за тумана, под действием которого мощность сигнала на приемной стороне заметно уменьшается. На рисунке 2 изображён график изменения входной мощности сигнала на приемной стороне под влиянием погодных условий с течением времени.

Доступность линии связи зависит от допустимого ослабления мощности сигнала между передатчиком и приемником на заданном расстоянии между оптическими установками и от статистики распределения метеорологической дальности видимости (МДВ) в месте установки линии. Чем больше запас мощности системы, тем меньше погодные условия оказывают сильное влияние на доступность канала и дальность связи (рисунок 3).

Рисунок 2 – График изменения мощности сигнала FSO на приемной стороне под влиянием тумана

Рисунок 3 – График изменения мощности сигнала FSO на приемной стороне без сильного влияния погодных условий

Так как оптические беспроводные приемопередатчики могут передавать и принимать сигнал через окно, установки можно монтировать внутри зданий, снижая необходимость конкурировать за место на крыше, упрощая прокладку проводов и кабелей. Но в этом случае также надо учесть, что сигнал, проходящий через окно, может иметь ослабление. Причиной этому служит перепад температуры, вследствие которого окно может запотеть, либо если воздух, содержащий много влаги, охлаждается до точки замерзания, начинает образовываться иней. Пример установки оптического блока за окном показан на рисунке 4. При резком понижении температуры воздуха, окно, за которым установлен оптический блок, покрылось инеем и канал связи стал недоступен. В таком случае, чтобы восстановить соединение необходимо демонтировать окно.

Рисунок 4 – Оптический блок, установленный за окном

В суровых погодных условиях мощность лазера увеличивается по мере необходимости для поддержания оптической связи, а затем снова уменьшается по мере прояснения погоды. Контроллер, который поддерживает температуру лазерных излучающих диодов в оптимальной области, обеспечит максимальную надежность и долговечность, что соответствует выходной мощности, позволяющей оптической беспроводной системе работать более эффективно и надежно при более высоких уровнях мощности.

Чем меньше влияния атмосферы на атмосферную оптическую линию связи, тем, разумеется, выше и качество связи. Колебания температуры или выпадение осадков (дождь, снег) приводят к изменению плотности атмосферы, а, следовательно, к рассеянию волны. Не исключена возможность и непосредственной интерференции солнечных лучей с лазерным лучом прямо в приемопередатчике.

В связи с этим при выборе аппаратуры для оптической связи, потребителям и производителям необходимо обязательно учитывать статистику погодных условий в конкретной местности, оценку допустимого уровня надежности связи и, соответственно, выбор длины трассы.

1. Яременко Ю.И. Применение открытых оптических систем передачи в сетях связи, 2005, с. 1.
2. Поляков С.Ю., Кузнецов С.Н., Беспроводная связь - вопросы выбора // Технологии и средства связи. 2007. №3, часть 2
3. Блум С., Шустер Дж. Принципы работы FSO-систем // J. of Optical Networking. 2003. Вып. 2. 178-200 с.
4. Vikrant kaul and Free space optics Bridges the last mile // Electronics for u. 2003. 38-40 с.
5. Медведев Д.Б. Влияние погодных условий на беспроводную оптическую связь // Вестник связи. 2001. №4.
6. Гауэр Д. Оптические системы связи. – М.: Высшая школа, 1989. – 267с.
7. Казарян Р.А., Оганесян А.В., Погосян К.П., Милютин Е.Р. Под ред. Р.А. Казаряна. Оптические системы передачи информации по атмосферному каналу. - М.: Радио и связь, 1985.-208с
8. Кулик Т.К., Прохоров Д.В., Сумерин В.В., Хюппенен А.П. Особенности применения оптических линий связи // Лазер-информ. 2001. Вып. 9–10. С. 216–217.

Самарин Ю.Н., Ковалева В.В., Латышев В.А.
Электронный справочник металлорежущих инструментов
на платформе Semantic MDM

Московский Политехнический Университет
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-02-2019-123

idsp: ljjournal-02-2019-123

Аннотация

Рассмотрены основные направления применения электронного справочника «Металлорежущего Инструмента» как в составе системы управления нормативно-справочной информацией Semantic MDM, так и в интеграции с различными CAD-системами.

Ключевые слова: классификатор, материал, металлорежущий инструмент, типоразмер, CAD-система, информационные технологии.

Abstract

The main directions of application of the electronic Handbook "metal-Cutting Tools" as part of the management system of reference information Semantic MDM, and in integration with various CAD-systems.

Keywords: classifier, material, metal-cutting tools, standard size, CAD-system, information technology.

Одной из проблем при использовании CAD-систем зарубежных известных фирм является назначение материалов изделию в соответствии с отечественными стандартами. Особенно сложной становится ситуация при выборе не просто инструмента, а его марки металла используемого при производстве, наименование и конфигурация которого описывается различными техническими условиями (ТУ) отраслей и предприятий-изготовителей. Это отражается не только на отдельных видах инструмента, но и переходит на саму изготавливаемую деталь идущую в сборку и спецификацию, в которой рождаются громоздкие описания из зарубежного инструмента, причем не всегда аналога, и описания к нему, сочиненного конструктором на скорую руку. Во многих случаях справочники CAD-систем содержат небольшое количество наименований металлорежущего инструмента по российским стандартам, но они не обновляются своевременно, а, следовательно, содержат недостоверную информацию. Наиболее приемлемым вариантом в этом случае является использование сторонних отечественных библиотек инструмента. Одним из таких вариантов является электронный справочник «Металлорежущего