

УДК 004

Сушко Роман Евгеньевич

студент

Научный руководитель: Кузнецов М.В., к.т.н.

Поволжский Государственный

Университет Телекоммуникаций и Информатики

ТЕХНОЛОГИЯ LI-FI И ЕЁ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Аннотация

В данной статье даны характеристики технологии Li-Fi. Даны преимущества и недостатки технологии. Рассмотрены возможности практического применения Li-Fi.

Ключевые слова

Li-Fi, световое излучение, защищенность передачи данных, безопасность передачи данных.

Sushko Roman Evgenievich

Student

Scientific advisor: Kuznetsov M.V., PhD in Technical Sciences

Povolzhsky Government

University of Telecommunication and Informatics

LI-FI TECHNOLOGY AND ITS SCOPES OF APPLICATION

Abstract

In this article technical characteristics of Li-Fi technology are given. Advantages and disadvantages are given. The possibilities of practical application of Li-Fi are considered.

Keywords

Li-Fi, light emission, data transmission security, data transmission safety.

В связи со значительными недостатками традиционных беспроводных технологий передачи данных, использующих электромагнитное излучение радиочастотного спектра, среди технологий связи всё большую значимость обретает технология Li-Fi (Light-Fidelity).

Light Fidelity – это технология беспроводной передачи данных, основанная на использовании инфракрасного и видимого спектра света в качестве канала связи для высокоскоростной передачи данных[1]. Данная технология является двунаправленной и в отличие от радиоволн может быть использована под водой. Li-Fi относится к коммуникациям через видимый свет (VLC - Visible Light Communication). Эта технология, открывающая возможность использования полностью беспроводной сетевой связи, как в мобильных, так и в стационарных устройствах, была впервые представлена профессором Харальдом Хаасом (Harald Haas). Также допускает многопользовательский доступ к сети.

В основе принципа работы технологии лежит передача данных через световой канал – будь это видимый спектр света, или инфракрасное излучение. В общем случае канал связи организуется между передатчиком (источником света или излучения) и фотодетектором. Скорость передачи данных будет полностью зависеть от используемой технологии освещения и цифровой модуляции сигнала. В качестве технологий освещения в первую очередь представляют светодиоды (LED лампы), RGB лазеры, и диоды инфракрасного излучения (RGB диоды). В качестве основных LED ламп применяются голубые диоды с фосфорным напылением, галлия-нитридные микросветодиоды, RGB цветные LED лампы. Под цветными лазерами подразумеваются лазерные излучатели, оптоэлектронные компоненты, включающие в себя полупроводниковые лазерные диоды и лазерные модули со встроенными схемами управления. Что же касается

инфракрасного излучения, то принцип работы изменяется мало. Мы все еще имеем передатчик и приемник, а также систему кодирования информации. Классическим методом передачи информации считается передача данных через инфракрасный порт – группу стандартов, описывающую протоколы физического и логического уровня передачи данных с использованием инфракрасного излучения (IrDA) [1].

Технология передачи на основе видимого света предлагает большую защищенность (по причине того, что видимый световой поток не проникает через стены и другие непрозрачные объекты, обеспечивая меньший охват пространства) и безопасность (так как данная технология не интерферирует [2] с радиочастотными приборами и оборудованием). По сравнению с Wi-Fi (Wireless-Fidelity, технология беспроводной передачи данных в радиочастотном спектре) и аналогичными способами передачи информации, Li-Fi полностью устраняет проблему нехватки частотного спектра, так как для переноса сигнала используется отдельный, более широкий, и на данный момент не лицензируемый спектр (от 400 до 800 ТГц[2]). Точки доступа Li-Fi могут быть интегрированы в существующую осветительную инфраструктуру, реализуя систему двойного назначения, которая обеспечивает как освещение, так и возможность передачи данных. При использовании в качестве источника излучения синих диодов с нанесенным слоем фосфора (как самого экономичного источника белого света) достигается скорость в 1,7 Гбит/с, а в случае передачи данных с помощью RGB-светодиодов достигается скорость в 5 Гбит/с[3]. Light-Fidelity позволяет передавать данные быстрее, чем любая другая беспроводная технология: последние исследования показывают, что один светодиод micro-LED, используемый в тестовой модели Li-Fi, может обеспечить пиковую скорость передачи данных свыше 8 Гбит/с, а при использовании лазерных диодов достигнута пропускная способность в 100

Гбит/с[3]. При этом теоретический предел скорости передачи данных – 224 Гбит/с[4].

К недостаткам систем Li-Fi можно отнести ограниченную область распространения излучаемого света: передача данных возможна только в условиях прямой видимости и на расстояниях, не превышающих 10 метров (при использовании стандартного передатчика и в офисных условиях). Использование Li-Fi при яркой засветке, например, солнечным светом, может привести к сбоям и ошибкам в работе. Кроме того, Li-Fi требует наличие световых излучателей для своего функционирования, что вкупе с продолжительной работой за монитором и использованием другими светоизлучающими устройствами негативно влияет на здоровье глаз человека.

Li-Fi – технология, которая во многих случаях способна заменить Wi-Fi и другие радиочастотные способы передачи связи. Для некоторых ситуаций использование Li-Fi будет являться более безопасной альтернативой, в иных случаях Li-Fi будет являться единственным высокоскоростным методом связи. Так как Li-Fi не мешает приборам, работающим на радиочастотах, Li-Fi можно безопасно использовать в больницах. Например, в коридорах, залах ожидания, палатах для пациентов и операционных, технология Li-Fi позволит создать сеть связи, которая устранит проблемы электромагнитных помех от смартфонов при использовании Wi-Fi. Li-Fi также можно использовать для контроля в реальном времени передвижений пациентов и жизненно важных показателей без потребности в проводах. Также актуально применение Li-Fi систем в аэропортах. По той же причине, что и в больницах – система не мешает работать приборам на радиочастотах, а значит не будет мешать работать основным системам связи с самолетами и метеорологическими станциями, позволяя функционировать аэропорту без сбоев. Кроме того,

востребовано использование Li-Fi в самолетах: Wi-Fi в самолетах применяется крайне редко, по многим причинам из-за того, что электромагнитные радиоволны роутеров мешают работе приборов и связи с диспетчерами.

Многие эксперты рассчитывают на направленное развитие Li-Fi как части домашних систем, поскольку эта технология имеет потенциально более высокие скорости передачи и обладает преимуществами в аспекте безопасности передачи данных, что необходимо при всё более обширной автоматизации (с использованием систем Умного Дома) домашнего быта.

С точки зрения информационной безопасности, система Li-Fi на сегодняшний день предоставляет самое защищенное беспроводное подключение при сравнении со всеми другими. Поскольку данные передаются с помощью света, сеть может быть локализована в конкретном помещении, что снижает вероятность атаки на сеть извне. Это позволяет внедрять систему в школах, офисах и в организациях с повышенными требованиями к защите информации ограниченного доступа[5].

Большинство подводных телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов управляются с помощью проводных соединений. Длина их кабелей жестко ограничивает радиус действия канала управления, а другие факторы, такие как вес и хрупкость кабеля, также ограничивают управляемость. Поскольку свет может проходить через воду, коммуникации на основе Li-Fi могут обеспечить гораздо большую мобильность[6]. Польза Li-Fi в данном случае ограничена расстоянием, на которое свет может проникнуть через воду. Согласно опытным данным, значительная часть света не проникает глубже 200 метров, а на глубине более 1000 метров свет не регистрируется приборами.

Транспортные средства (например, умные автомобили) могут взаимодействовать друг с другом при помощи передних и задних фар для

повышения безопасности дорожного движения. Аналогичным образом, уличные фонари и светофоры могут предоставлять информацию о текущей дорожной ситуации[6].

В случае производственных предприятий, когда в промышленных зонах необходимо передавать данные, Li-Fi способна заменить кабельные соединения, такие как Industrial Ethernet. Благодаря тому, что Li-Fi работает в режиме реального времени (что часто требуется для автоматизации процессов), она также является альтернативой распространенным промышленным стандартам беспроводных локальных сетей. Fraunhofer IPMS, исследовательская организация из Германии, заявляет о том, что разработала такую сетевую систему, подходящую для промышленных практических реализаций передачи данных, чувствительную к изменениям в реальном масштабе времени.

Список использованной литературы:

1. Режим доступа:

http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_0603dac4ced045f4b4f04d2de2ada5a9.pdf

2. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/435262/>

3. Режим доступа: <https://www.lifi.eng.ed.ac.uk/lifi-news/2015-11-28-1320/how-fast-can-lifi-be>

4. Режим доступа: <https://lifi.co/lifi-speed/>

5. Режим доступа: <https://futurescot.com/pure-lifi-kyle-academy-ayr/>

6. Режим доступа: <http://www.lifi-centre.com/about-li-fi/applications/>

7. Режим доступа: <https://www.eenewseurope.com/news/li-fi-passes-industrial-test-bmws-robotic-tools>