

СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ВИДИМОГО СВЕТА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Сотников Н.В.

Половенея С.И. – к.т.н., доцент

В работе рассматриваются основные факторы, которые необходимо учитывать при передаче информации с помощью видимого света. Рассматриваются методы беспроводной передачи информации с помощью света, а также используемые для этого виды модуляции.

Для беспроводной передачи информации на расстояния в реальном масштабе времени могут использоваться физические колебательные процессы в твердых, жидких, газообразных средах и вакууме. Наиболее удобными оказались электромагнитные волны радио и оптического диапазона. В силу преимуществ радиоволн перед оптическими, обусловленных особенностями их распространения в околоземном пространстве, а также большому разнообразию технологий их использования в технических средствах различного применения, в настоящее время в беспроводных системах и сетях телекоммуникаций на текущий момент доминируют радиоинтерфейсы [1]. Однако, одним из перспективных конкурентов радиоинтерфейсам является технология Light Fidelity (Li-Fi). Li-Fi это новая система беспроводной коммуникации посредством видимого света. Впервые этот термин придумал и употребил профессор Эдинбургского университета Гаральд Гаас в ходе конференции TED Talk в 2011 году.

Основным отличием системы Li-Fi является её скорость – максимальная заявленная скорость передачи информации посредством видимого света – до 224 Гбит/с, а вне экспериментальной среды была достигнута скорость в 1 Гбит/сек (для сравнения скорость большинства домашних Wi-Fi сетей не превышает 100 Мбит/сек) [2]. Так же преимуществом данного способа передачи информации является отсутствие необходимости наличия лицензии на использование, поскольку он использует видимый свет в диапазоне от 400 до 800 ТГц, что никак не конфликтует с радиосистемами передачи информации. Недостатками же данной технологии являются ограниченный ресурс дальности передачи информации, поскольку Li-Fi физически не может передать сигнал через стены либо на большие расстояния. Так же Li-Fi практически не способен работать на открытой местности в светлое время суток, что устанавливает определённые ограничения на возможности применения его повсеместно. Одним из главных минусов этой системы является возможность только скачивать информацию на больших скоростях, но не загружать её в сеть. Так же присутствует проблема отношения качества сигнала к безопасности – чем выше качество передаваемого сигнала, тем ниже безопасность передачи информации.

В рамках данной дипломной работы исследуется возможность передачи информации посредством технологии Li-Fi и её потенциальное применение в совокупности с другими способами беспроводной передачи информации.

Ограниченный радиочастотный спектр создает препятствия растущему спросу на высокую доступность и пропускную способность каналов беспроводной передачи информации. По данным CISCO, в 2021 году будет увеличено количество мобильных данных в 7 раз по сравнению с 2016 годом, как показано на рисунке 1 [3]. CAGR (Compound Annual Growth Rate/Совокупный среднегодовой темп роста) при этом составит 46%.

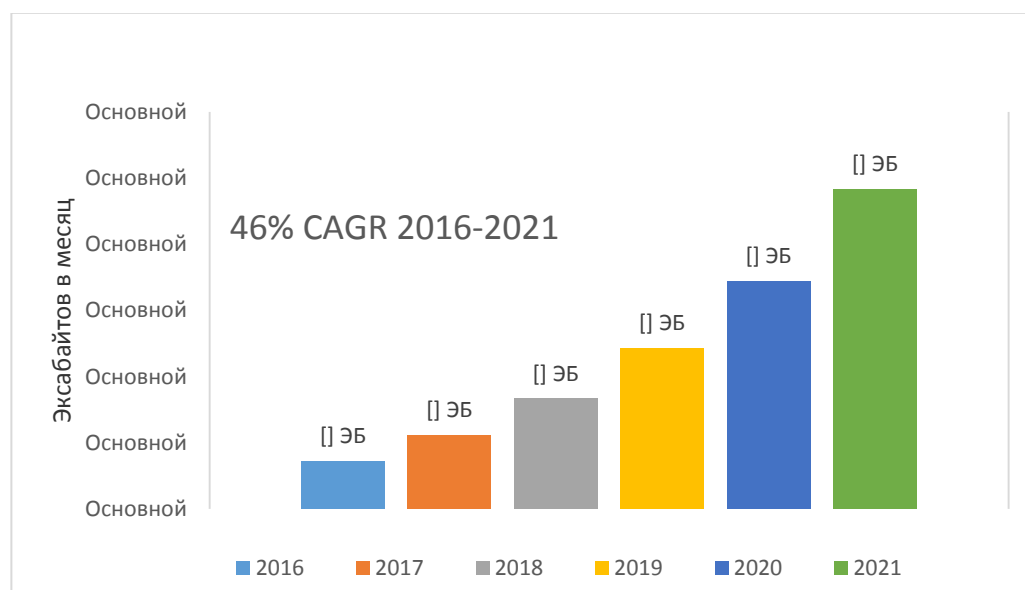


Рис. 1 – Глобальный мобильный трафик

Увеличение числа устройств, обращающихся к мобильным сетям, является основной причиной резкого увеличения трафика мобильных данных.

В связи с радиочастотной связью возникают следующие проблемы:

- а) Дефицит спектра в радиочастотной беспроводной связи.
- б) Помехи при приёмопередаче сигналов, поскольку большинство беспроводных устройств являются электромагнитными.
- в) Помехи при перелёте – согласно данным Федерального управления авиацией FAA, использование мобильных телефонов на борту самолёта может создать помехи системам связи и навигации.
- г) В системе беспроводной связи, которая требует очень низких требований к задержке (например, в автомобильной связи, системе безопасности), использование радиочастот не подходит из-за ограничений пропускной способности.
- д) Поскольку радиоволны легко проходят сквозь стены, то возникает проблема безопасности передачи информации.
- е) С увеличением мощности передачи радиоволн до определённого предела может возникнуть риск для здоровья человека.
- ж) ВЧ-связь страдает от энергоэффективности, потому что нам требуется отдельная установка для радиосвязи.

Чтобы преодолеть недостатки систем связи, которые используют радиочастоты, необходимо разработать новые коммуникационные технологии. Системы видимого света (VLC) используют видимый свет для связи, которые занимают спектр от 380 нм до 750 нм, что соответствует частоте от 430 ТГц до 790 ТГц. Проблема с низкой пропускной способностью в радиочастотной связи разрешена в VLC наличием большой полосы пропускания. Приемник VLC принимает сигналы только в том случае, если они находятся в той же комнате, что и передатчик, поэтому приемники вне помещения источника VLC не смогут получить и, таким образом, он обладает иммунитетом практически ко всем проблемам безопасности, возникающим в системах радиочастотной связи. Поскольку источник видимого света может использоваться как для освещения, так и для связи, то он экономит дополнительную мощность, необходимую для радиочастотной связи. С учетом вышеуказанных преимуществ, VLC является одним из перспективных кандидатов из-за особенностей нелицензированных каналов, высокой пропускной способности и низкого энергопотребления.

Список использованных источников:

- 33. Демидович Г. Н. Лекции по дисциплине ТТвЭСБ – БГУИР, 2017.
- 34. 3dnews [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://3dnews.ru/>.
- 35. Cisco, Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2016–2021, September 15, 2017. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cisco.com/>.