

Оценка влияния угла зрения на амплитуду принимаемого сигнала для систем передачи данных видимым светом

П. Д. Вериго¹

¹ Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь

² Белорусская государственная академия связи, Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: С. И. Половения^{1,2} — кандидат технических наук, доцент.

Аннотация

В тезисе оценивается влияние угла зрения на амплитуду принимаемого сигнала в системах передачи данных видимым светом. Исследуется зависимость амплитуды от угла зрения источника света и приемника. Полученные результаты показывают, что угол зрения существенно влияет на амплитуду принимаемого сигнала, и это влияние должно учитываться при проектировании систем передачи данных видимым светом.

Ключевые слова: Видимый свет, Li-Fi, Угол зрения.

Введение

Информационные системы помогают эффективнее распределять ресурсы и создают среду, способствующую всеобщему развитию и инновациям. Передача данных с помощью видимого света (VLC) является важнейшим компонентом современных коммуникационных технологий и интересной областью для исследований.

Li-Fi – это частный случай технологии VLC, которая использует свет вместо радиоволн для передачи данных, аналогично тому, как работает традиционный Wi-Fi. Системы Li-Fi для обмена данными используют приёмопередатчики со светодиодами и фотодиодами вместо традиционного WiFi-модема. улучшений.

Оценка влияния

Системы передачи данных видимым светом (VLC) привлекают все больше внимания как перспективная технология для беспроводной связи в помещениях. VLC использует светодиоды (LED) для передачи данных, модулируя интенсивность света. Одним из ключевых факторов, влияющих на производительность систем VLC, является угол зрения между источником света и приемником.

Угол зрения определяет количество света, достигающего приёмника, и, следовательно, амплитуду принимаемого сигнала. Влияние угла зрения на амплитуду принимаемого сигнала уже было исследовано в ряде работ.

Полученные результаты показывают, что угол зрения существенно влияет на амплитуду принимаемого сигнала, и это влияние должно учитываться при проектировании систем передачи данных видимым светом.

Как изображено на рисунке 1, в модели распространения канала прямой видимости рассматривается прямой путь от одного светодиода в закрытом помещении. На рисунке – угол передачи исходящего сигнала относительно нормали (θ_s), угол приёма входящего сигнала относительно нормали (θ_d).

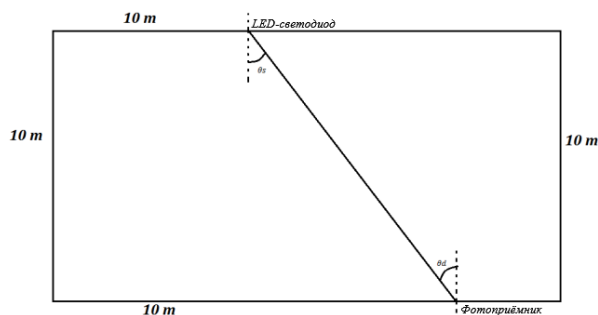


Рисунок 1 – Модель канала прямой видимости

Например, если светодиодный передатчик в системе VLC излучает свет под широким углом зрения, то свет будет рассеиваться по большей площади, и меньше света достигнет приёмника. В результате амплитуда принимаемого сигнала будет ниже.

С другой стороны, если светодиодный передатчик излучает свет под узким углом зрения, то свет будет концентрироваться в меньшей области, и больше света достигнет приёмника. В результате амплитуда принимаемого сигнала будет больше.

График влияния угла зрения на амплитуду принимаемого сигнала в канале распространения прямой видимости приведен на рисунке 2. Можно видеть, что при значениях угла от 0° до 15° изменение амплитуды имеет флуктуационный характер. Когда угол достигает 20° или более, искажение сигнала прямо пропорционально значениям угла. С ростом угла амплитуда становится всё меньшей. Данный анализ показывает, что система VLC хорошо работает при углах наклона в диапазоне от 15° до 20°.

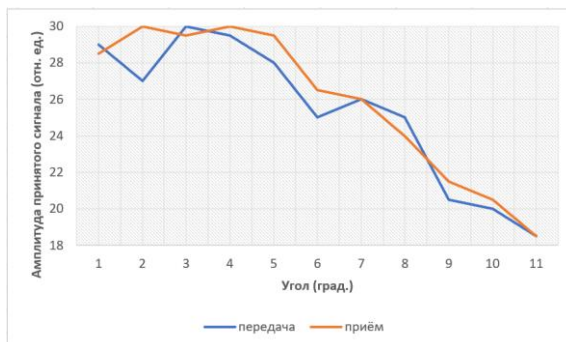


Рисунок 1 – График влияния угла зрения на амплитуду принимаемого сигнала

Заключение

Таким образом, угол зрения является важным фактором, который необходимо учитывать при проектировании и оптимизации систем VLC для обеспечения надёжной и высокоскоростной передачи данных. Влияние угла зрения на амплитуду принимаемого сигнала может быть скомпенсировано путём увеличения мощности передаваемого сигнала или использования более чувствительного приёмника.

Список источников

[1] 1. Структурный синтез систем передачи информации видимым светом / А. Н. Соловьев, С. И. Половения, А. Ф. Корнеева : науч.-произв. журнал “ВЕСНІК СУВЯЗІ” (№ 5-2023), октябрь 2023 г., Минск. – Минск : Министерство связи и информатизации Республики Беларусь, 2023. – 55 с.

[2] Simulation of an Indoor Visible Light Communication System Using Optisystem / Poulouse, A. : науч.-произв. журнал Signals 2022, 3, 765–793, Basel, MDPI, 2022. – 793 с.

Environmental monitoring system

*P. D. Verigo*¹

¹ Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

² Belarusian State Academy of Communications, Minsk, Republic of Belarus

Scientific supervisor: S. I. Polovenia^{1,2} — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Annotation

The study examines the effect of the viewing angle on the strength of the received signal in optical data transmission systems operating in the visible light spectrum. It explores the relationship between the angle from which the light source is viewed, the angle of the receiver, and the amplitude of the transmitted signal. The findings suggest that the viewing angle significantly impacts the strength of the signal, which must be considered when designing optical transmission systems for the visible spectrum.

Keywords: Visible light, Li-Fi, Angle of view.