

ОПТИЧНІ СИСТЕМИ ДОСТУПУ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ LI-FI

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості побудови та загальна структура мережі передачі даних на основі технології Li-Fi.

Ключові слова: технологія, світлові хвилі, світлодіод, діапазон.

Abstract

The features of the construction and the overall structure of the data network using the technology Li-Fi.

Keywords: technology, light waves, LED, range.

Вступ

Подальший розвиток систем бездротового доступу найближчим часом може зіткнутися з низкою проблем, зокрема: обмеженість частотного спектра, низька енергоефективність радіосистем, обмеження на використання радіозасобів (наприклад, в літаках, лікарнях та ін.), низька безпека (радіохвилі можуть проникати крізь стіни і надавати шкідливий вплив на біологічні та технічні об'єкти). Науковці активно працюють над вирішенням даних проблем. Одним з можливих напрямків вирішення вказаних проблем є застосування Li-Fi технології, тому дане дослідження є актуальним на сьогоднішній день.

Метою є дослідження оптичних систем доступу на основі технології Li-Fi, що є дуже важливим кроком у розвитку телекомунікаційних систем та інфокомунікаційних мереж.

Основна частина

Li-Fi – бездротова оптична система зв'язку на основі світлових хвиль різних діапазонів: інфрачервоного (ІЧ) діапазону випромінювання та хвилі спектру видимого світла. Сьогодні вважається більш перспективним побудова телекомунікаційних систем з використанням спектра частот видимого світла (VLC). Ця комунікаційна технологія базується на використанні видимого світла як оптичного носія для передачі даних. Враховуючи те, що VLC система може забезпечити швидкість передачі даних понад 10 Гбіт/с, вона створює реальну альтернативу системам радіозв'язку. Крім того, спектр VLC ще не задіяний, а вартість реалізації менша, ніж для технологій радіозв'язку.

Тому Li-Fi є високошвидкісною та дешевшою версією Wi-Fi, яка працює у видимому діапазоні довжин хвиль. Передача даних з використанням видимого світла здійснюється в діапазоні від 400 ТГц (780нм) до 800 ТГц (350нм) при цьому в якості оптичного тракту передачі використовується освітлення приміщення.

Метод цифрової модуляції дозволив вченим використовувати мікросвітлодіоди для передачі мільйонів пучків світла різної інтенсивності в секунду, тобто світлодіоди вмикаються і вимикаються з дуже високою швидкістю.

Британські вчені стверджують, що досягли швидкості передачі даних в 10 Гбіт/с за допомогою нової технології. Дослідники використовували мікродіодну лампу, передаючи по 3,5 Гбіт інформації в секунду через кожен з трьох "основних" кольорів – червоний, зелений і синій, – які разом складають звичайний "білий". Це означає, що, склавши канали, можна передавати дані із загальною швидкістю в 10 Гбіт в секунду [1].

Технологія VLC працює в діапазоні електромагнітного спектра від 350 нм до 780 нм. В якості передавачів світових хвиль в Li-Fi системі передбачається використання світлодіодних ламп (LED-Light Emitting diode). Їх основною функцією є забезпечення освітлення в приміщенні.

Для передавання сигналу використовують модулі радіопередавача та приймача на основі модуляцій і прямого виявлення надходження інтенсивності світлового потоку. Передавач складається

з цифрово-аналогового перетворювача, підсилювача, фільтрів низьких частот та високошвидкісних світлодіодів. Приймач складається із фотодіода, підсилювача та аналогово-цифрового перетворювача [2].

Світлодіод перетворює електричний сигнал на оптичну енергію, що забезпечує освітлення та зв'язок. Інформація лінійно кодується та модулюється цифро-аналоговим перетворювачем, а потім передається на оптичний канал після амплітудної модуляції або деяких інших видів модуляцій. На приймачі фотодіод перетворює отриману оптичну енергію на електричний сигнал, який потім підсилюється, демодулюється та декодується. В результаті отримуємо сигнал, що забезпечує необхідну швидкість. Завдяки кодуванню сигналу на приймач не буде впливати сонячне світло чи інші джерела світла.

Висновки

Таким чином, Li-Fi системи на VLC можуть найближчим часом прийти на зміну системам Wi-Fi, підвищивши при цьому показники пропускну здатності, якості обслуговування та безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arnon, S. (2012) *Advanced Optical Wireless Communication Systems*. Cambridge University Press, New York. [Electronic resource] – Access mode: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511979187>.
2. Jovicic, A., Li, J. and Richardson, T. (2013) *Visible Light Communication: Opportunities, Challenges and the Path to Market*. IEEE Communications Magazine, [Electronic resource] – Access mode: <https://doi.org/10.1109/MCOM.2013.6685754>.

Васильківський Микола Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mvasylkivskyi@gmail.com.

Шевчук В'ячеслав Валерійович — студент групи ТКП-156, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shevchuk5343@gmail.com.

Vasykivskyi Mikola Volodymyrovych — Ph.D., Senior lecturer of the Chair of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: mvasylkivskyi@gmail.com.

Shevchuk Vyacheslav Valerievich — Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: shevchuk5343@gmail.com.