

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ УСЛУГИ ЧРЕЗ ВИДИМАТА СВЕТЛИНА БАЗИРАНИ НА LI FI - ТЕХНОЛОГИЯТА

**проф. д-н Борис Йовчев,
инж. Росица Младенова**

TELECOMMUNICATION SERVICES THROUGH VISIBLE LIGHT BASED ON LI FI - TECHNOLOGY

**prof. eng. Boris Jovchev
Mrs. eng. Rositza Mladenova**

Анотация: В доклада се прави обзор на някои нови публикации от водещи фирми и изследователи, за приложението на Li Fi технологията и ускоряването на нейното извеждане на пазара.

Abstract: The report presents an overview of some new publications from leading companies and researchers regarding the Li-Fi technology application and its accelerated launch on the market.

Светлината е основният фактор за развитието на човешката цивилизация; по инициатива на ЮНЕСКО, 2015-та година е обявена за година на светлината.

Светлината е много подходящ пример за развитието на човешкото познание по спирала, както твърди философската наука- например за телекомуникациите, от сигналният огън на първобитния човек до откритието на великия изобретател Александър Бел - Фотофонът, с който на 3 юни 1880 година е предаден речеви сигнал чрез модулация на слънчев лъч на разстояние 213м.

Бел смята фотофона за най значимото изобретение в неговия живот - „най-голямото мое изобретение, по-голямо от телефона“, за фотофона Бел получава 4 патента. [1]

Същият принцип е приложен и от създателя на Li Fi технологията - проф. Харалд Хаас от Единбургския университет/Шотландия, но при използването на модерните източници на видима светлина - светодиодите (LED), които могат да излъчват светлинни трептения с много висока скорост. Това тяхно свойство, както и редица други техни уникални качества, съчетани с използването на най-новите методи на модулация в радио технологиите, споменати в [1] и [2] съставляват същността на Li-Fi технологията, която се явява продължение на

радио технологиите, с голяма перспектива за развитие поради възможността да предоставя нови, необходими за практиката телекомуникационни услуги, при това с непостижими до сега високи скорости и обеми от данни.

Важно е да се отбележи интересният факт, че проф. Хаас работи в същата лаборатория в която е работил и Ал. Бел, преди заминаването му за САЩ, както и факта, че при проф. Хаас са следвали и докторирали български студенти, няколко от които сега работят при него и участват с публикации, в ежегодно провеждани авторитетни международни научни конференции.

Голямата потребност от нова технология, която да задоволява пазарната потребност от новите телекомуникационните услуги, засилва необходимостта от ускоряване на развойната дейност за извеждане на Li Fi технологията на пазара. Големите световно известни фирми в областта на телекомуникациите усилено работят в това направление. От следващите няколко **нови** примери на приложението на Li Fi технологията, може да се направи извода, че тя е вече на пазара и пред нея се разкриват големи хоризонти на приложения.

Какво би станало, ако всяка лампа в света би могла да предава данни?

С този риторичен въпрос се обърна към участниците в международната ежегодна конференция TED (Technology, Entertainment, Design) Global през юли 2011 година Харалд Хаас, професор в Единбургския Университет . След това продължил с отговора: честотната лента на предаване ще бъде почти толкова безгранична, колкото и самият кислород, осигурявана от стандартен светодиод (LED). Хаас не правил опити в научната фантастика. Неговата теория доказва, че данните могат да се предават чрез видимата светлина, наречена от него Li-Fi, по аналогия с Wi-Fi.

Тази теория вече е факт. Технологията Li-Fi вече има множество практически приложения.

На Световния конгрес за мобилни комуникации (Mobile World Congress) в Барселона, състоял се на 2-5 март 2015, компанията purelifi е демонстрирала системата за комуникация чрез видима светлина Li-Flame – Фиг 1., [3]



Фиг.1 Li-Flame

На тавана са разположени приемо-предавателите на тази система, свързани със светодиодните лампи, формиращи точките за достъп до Интернет (AP) – Фиг 2.



Фиг.2 Li-Flame-Приемопредавател, монтиран на тавана (AP)

Данните и захранването към него се подават чрез стандартен Етернет порт. Излъчваните светлинни данни се приемат и преобразуват в електрически сигнал от клиентски приемо-предавател – Фиг.3



Фиг.3 Приемо-предавател за връзка с клиентско устройство (смартфон. лаптоп или таблет) чрез USB порт.

Клиентският приемо-предавател се свързва в режим на „предаване“ с точката за достъп (AP-Aces Point), излъчвайки сигнал в инфрачервения диапазон със скорост 10Mbps .

НАСА за използването на Li-Fi технологията в междупланетните кораби, [4]

В началото на месец септември 2015г., НАСА обявила, че е подписала Space Act споразумение с изпълнителния директор и председател на Visually Transceiving (LVX) System Corp., Джон Педерсън (John Pederson), за лицензиране на изследователите в космическия център Кенеди (Kennedy Space Center), да развият приложенията за комуникации с видима светлина .

Интересът на НАСА е технологията Li-Fi да се използва за допълване на Wi-Fi системата в Международна космическа станция, и евентуално да я разшири с функцията Global Positioning Satellite Routing Systems.

"Един бъдещ пилотиран космически кораб извършващ курс до Марс може да бъде снабден с този вид комуникационна система", казва главният изследовател и физик Ейрик Холбърт. "Също така, в условията на дълбокия космос, работещите на повърхността на някоя планета могат да използват Li-Fi."

„Всяка сграда с LED осветителни тела може да използва Li-Fi технологията, продължава Холбърт. Ние успяхме да направим прост прототип на приемник като всеки компонент струва \$5. Той може да се свързва към Интернет чрез приемо-предавател, свързан към лаптоп или мобилен телефон посредством USB порт”, твърди той.

Офисът където светлините си говорят с вашия смартфон, [5]

Новата корпоративна сграда The Edge на компанията Deloitte в Амстердам привлича вниманието не само с футуристичния си вид, но е с най-висок рейтинг за енергийна ефективност в света. The Edge е първата сграда в света, в която светлините комуникират със смартфоните на служителите, информирайки ги за температурата, нивата на осветлението и др. в техния офис. - Фиг. 4



Фиг. 4 Офис сградата The Edge

В 14 етажната сграда LED осветлението се захранва от компютърната мрежа, вместо от електрическата мрежа. Освен, че намаляват консумацията на енергия, нейните 6000 LED лампи се използват едновременно за осветление и за предаване на данни. Идеята, наречена свързано осветление, е на Philips, базиран

в Айндховен (Eindhoven), Холандия. Това е вариант на Етернет мрежата, при който свободните проводници в Интернет кабела се използват като храняващи за светодиодите (Power-over-ethernet). Всяко осветително тяло има уникална позиция в сградата и е свързано с множество сензори – за движение, температура, нива на осветление и др. LED лампите формират система за позициониране вътре в сградата. Когато един смартфон се свърже към светодиода на конкретно осветително тяло, системата може да проследи кое е устройството и неговото място в сградата.

Използвайки приложение, наречено Maricq, служителите могат да се ориентират в обширната сграда, да намерят заседателните зали, ресторантите, фитнес залите, а така също да регулират нивата на осветлението, на климатиците и температурата в техния офис. Deloitte има 2400 служители в The Edge, и 1100 от тях използват приложението.

Всичко е свързано към Интернет за анализ: от кафе машини до диспенсерите за кърпи за ръце. „Аз мисля за The Edge като за компютър с покрив“, казва Tim Sluiter, Мениджър на Собствеността в Deloitte.

Пазаруване чрез светлина

Светодиодите могат да излъчват данни, без да са свързани с компютър.

Захранваните от електрическата мрежа светодиоди LED могат да изграждат система за позициониране вътре в сграда (indoor positioning system). Всеки светодиод излъчва уникален сигнал, който може да бъде приет от смартфон. Това е, което холандската компания Philips тества в хипермаркета Carrefour в Лил, Франция – където фирмата е заменила конвенционалното осветление с кодирани светодиоди, в коридор дълъг 2,5 км. Клиентите могат да зареждат в смартфоните си приложение, излъчвано от светодиодите, което ги насочва към желаните стоки.

Американската верига Target тества подобна система.

Philips, Step и Soitec ще инсталират LED осветление в Парижкото метро, [6]

Метрото в Париж ще бъде първата в света транспортна мрежа изцяло с LED осветление, с помощта на Philips и френските осветителни компании Step и Soitec. Компаниите ще заменят всички 250,000 лампи със светодиоди в 302 метростанции и 66 крайградски станции на влаковата мрежа (RER), по сделка

струваща € 11 милиона с RATP, организацията, която обслужва обществения транспорт в Париж. RATP се надява консумацията на енергия да се намали наполовина, подобрявайки същевременно качеството на осветлението. Осветлението на около 100 станции ще бъде обновявано всяка година.

На сайта на изданието LUX Review - <http://luxreview.com/article/2015/08/exclusive-paris-metro-considers-transmitting-internet-via-the-lights>, на 7 August 2015 е публикувано ексклузивно съобщение:

Парижкото метро обмисля свързване към Интернет чрез видима светлина – Фиг.5



Фиг.5. Парижкото метро

За Парижкото метро и междуградските влакове услугата означава използване на четвърт милион нови LED лампи за връзка на компютрите, телефоните и таблетите на пътуващите с интернет чрез новата технология Li-Fi.

Съгласно Lux, ръководителят на проекта за масово обновяване осветлението на метрото със LED лампи - Gil Riemenschneider е стартирал предпроектно проучване за Li-Fi, с цел да се определят потенциалните разходи и възможностите за внедряване на технологията. Този проект се финансира от Френската държавна RATP група за обществен транспорт със срок за изпълнение средата на следващата година.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ:

1. проф. д-р Борис Йовчев, инж. Росица Младенова - ОСНОВНИ ТЕНДЕНЦИИ ЗА РАЗВИТИЕТО НА СЪВРЕМЕННИТЕ СЪОБЩЕНИЯ, ОСНОВАНИ НА ВИДИМАТА СВЕТИНАТА – „TELECOM 2013“
2. проф. д-р Борис Йовчев, инж. Росица Младенова - ВИДИМАТА СВЕТИНА КАТО КОМУНИКАЦИОННА СРЕДА – ОТ ОСВЕТЛЕНИЕ КЪМ ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ – „TELECOM 2014“
3. <http://purelifi.com/lifi-products/>
4. <http://www.computerworld.com/article/2983747/emerging-technology/that-theory-about-led-lightbulbs-transmitting-data-its-true-li-fi-is-here.html>
5. <https://www.newscientist.com/article/mg22730342-100-the-office-where-the-lights-talk-to-your-smartpho>
6. <http://luxreview.com/article/2015/08/exclusive-paris-metro-considers-transmitting-internet-via-the-lights>