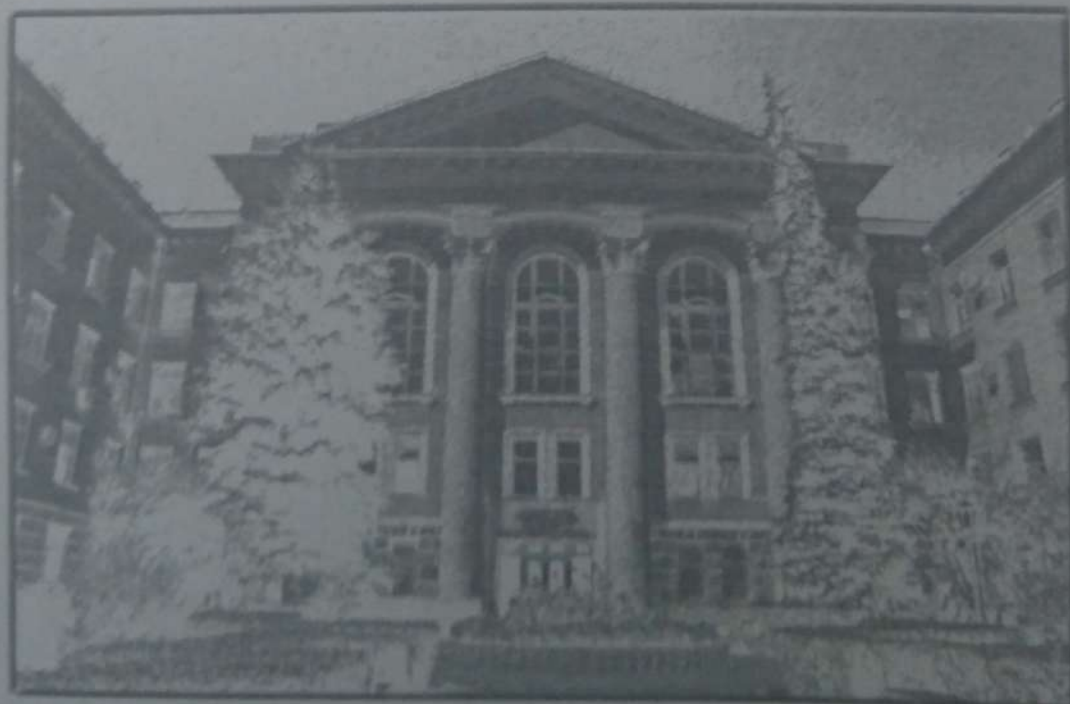


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ
XXII МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
**РАДІОЕЛЕКТРОНІКА
ТА МОЛОДЬ
У ХХІ СТОЛІТТІ**

Том 1



Харків 2018

ЛАЗЕРНОЕ КОДИРОВАНИЕ В СИСТЕМАХ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Сивни В.Б., Бачило А.К.

Научный руководитель – ассистент Гнатенко А.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. Фотоники та лазерной инженерии,
тел. (057) 702-10-57)

e-mail: valerija.sivni@nure.ua

The laser technology of horizontal information transmission is presented. This technology does not require fiber. Signal, reflected from atmospheric aerosols, reaches the receiver located beyond the horizon. To transmit information in such systems, a method is used based on the frequency modulation of the radiation of a copper bromide vapor laser. Coding information is provided by different intervals between pulses. Advantages of such systems are immunity to interference and the possibility of broadcasting information.

Одной из эффективных беспроводных технологий связи является технология загоризонтальной передачи информации (ЗПИ) с помощью лазерного излучения в видимом и инфракрасном диапазонах. При такой передаче не требуется расположение передатчика и приемника в зоне прямой видимости. Сигнал, отражаясь от атмосферных аэрозолей, достигает приёмника, расположенного за горизонтом. Рекордное расстояние передачи сигнала составляет 288 км при расстоянии от передатчика до горизонта 19 км [1]. Такая технология не требует прокладки проводов или оптоволокон, позволяет сэкономить время и средства.

При этом, использование инфракрасных лазеров позволяет передавать информацию скрытно, при условии, что заранее известна точка, в которую будет направлен луч передатчика. Повысить криптографическую стойкость можно кодированием информации в процессе передачи.

В системах ЗПИ может быть использован метод передачи информации на основе методов управления выходными импульсами кольцевого волоконного лазера:

- для передачи информации используются различные временные интервалы между импульсами: «1» – длинная, «0» – короткая задержка;
- для обозначения начала передачи сообщения используется маркер, отличающийся по длительности и от «0» и от «1»;
- пакет имеет конечную длину, заранее установленную в интерфейсе;
- после передачи полного пакета посылается CRC-сумма.

CRC или контрольная сумма это некоторое значение, рассчитанное по набору данных путём применения определённого алгоритма и используемое для проверки целостности данных при их передаче или

хранении. В случае ошибки, по окончании передачи приемник повторно запрашивает у передатчика пакет, который был передан с ошибкой.

На рисунке изображена схема управления (СУ), которая формирует управляющую последовательность для запуска формирователя высоковольтных импульсов накачки лазера. В качестве приемника лазерного излучения используется фотодиод (ФД).

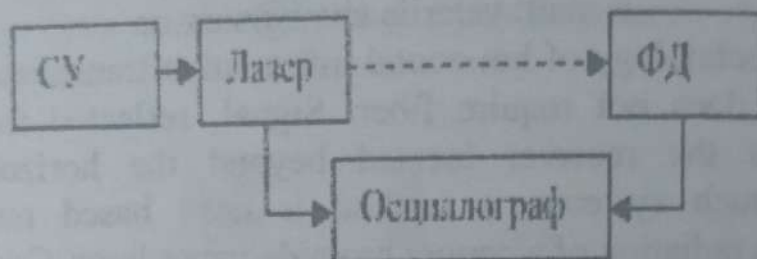


Рисунок. Структурная схема

Достоинствами систем ЗПИ являются устойчивость к электромагнитным помехам и возможность широковещательной передачи информации, т.е. организация системы с одним передатчиком и несколькими приемниками. По сути, принимать передаваемую информацию можно с любой точки, откуда возможно наблюдать излучение передатчика, рассеянное на атмосферных объектах.

К недостаткам систем ЗПИ относится их метеозависимость, поскольку при отсутствии в атмосфере рассеивающих лазерное излучение объектов передача информации будет практически невозможна.

В будущем планируется реализация еще одного алгоритма управления лазером – формирование перед основным импульсом накачки небольшого предимпульса, который позволит осуществлять управление энергией в импульсе генерации [3]. Такая система, работая на фиксированной частоте, даст возможность передавать информацию путем амплитудной модуляции сигнала, а при использовании, например, звуковой волны в качестве модулирующей – передавать звук посредством лазерного пучка.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.Н. Bennet, " Quantum Cryptography Using Any Two Non-Orthogonal States", Phys. Rev. lett. 68, 3121 (1992).
2. Евтушенко Г.С. Шиянов Д.В., Губарев Ф.А. Лазеры на парах металлов с высокими частотами следования импульсов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 276 с.
3. Губарев Ф.А., Федоров В.Ф., Евтушенко Г.С., Тригуб М.В. Управление генерацией CuBr-лазера // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 315. – № 4. – С. 147–151.