

## **Информация в пятнах. Новую систему кодирования разработали в МИФИ**

22.10.2022

В лаборатории фотоники и оптической обработки информации Института лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ под руководством научного руководителя лаборатории профессора Н.Н.Евтихиева разработана уникальная сверхскоростная и высокозащищенная оптико-цифровая система кодирования изображений, видеопотоков и цифровых данных.

Сегодня комбинирование электронных и фотонных технологий — одно из передовых направлений развития средств передачи и обработки информации. Именно тут сотрудникам НИЯУ МИФИ удалось добиться успеха.

Функционирует новая система примерно так. Как известно, любой компьютерный файл по сути есть совокупность единиц и нулей. Для осуществления оптического кодирования информации необходимо вначале ее «визуализировать», а точнее — представить файл в виде пространственного сигнала, для чего используется так называемый «пространственно-временной модулятор света», который выглядит как небольшой полупрозрачный или отражающий экран. На этом экране содержимое файла отображается в виде совокупности темных и светлых точек (один из вариантов такого представления — QR-код). Оригинальный алгоритм, оптимально представляющий цифровую информацию в виде совокупности пикселей в разработанной системе, создан инженером кафедры лазерной физики НИЯУ МИФИ кандидатом физико-математических наук Анной Шифриной. Экран освещается лазерным излучением. Свет проходит через экран с помощью системы линз и попадает на второй модулятор, на котором голографическим методом представлен кодирующий ключ. Таким образом, цифровая информация последовательно получает оптическое «воплощение» и уже в таком виде подвергается кодированию. На выходе у системы мы получаем изображение совокупности бесформенных пятен. Это и есть закодированное визуальное представление исходной информации. Далее вы фотографируете пятна цифровой камерой (разумеется, с высоким разрешением и малыми шумами) и передаете фотографию по каналу связи вашему партнеру, не опасаясь, что по дороге она будет перехвачена третьими лицами. У корреспондента в компьютере должен быть ключ к шифру, с помощью которого он из переданного изображения бесформенных пятен путем расчета извлекает первоначальное сообщение. Методы представления ключа и регистрации выходного светового

распределения системы, а главное — алгоритмы восстановления данных разработаны сотрудниками лаборатории кандидатом физико-математических наук Виталием Красновым и кандидатом физико-математических наук Павлом Черемхиным.

Зачем нужна такая сложная, «многоэтажная» система? Затем же, зачем вообще нужны системы шифрования. Однако, как поясняет Павел Черемхин, разработка НИЯУ МИФИ обладает двумя важными преимуществами. Во-первых, высокой производительностью: обработка и кодирование информации могут осуществляться со скоростью во многие десятки гигабит в секунду. Второе преимущество связано с первым: у системы очень низкая криптографическая уязвимость, поскольку в ней используется ключ, размеры которого измеряются многими килобайтами. По словам заведующего лабораторией профессора Ростислава Старикова, стойкость к взлому разработанной системы кодирования сопоставима с аналогичными показателями систем квантового шифрования с той, однако, разницей, что реально работающих систем на основе квантового кодирования в широкой практике пока не существует из-за уникальности используемой при их построении элементной базы; в этой же оптической системе используются относительно недорогие массово доступные элементы. Для испытания ее криптостойкости специально проводят испытательные «хакерские» атаки на нее с использованием нейросетевых методов, и пока что система успешно выдерживает испытания.

Для разработки нового «кодировщика» ученым понадобилась не только создание математических алгоритмов, но и хорошее знание того, как работают оптические системы, включая и понимание природы искажений, которые претерпевает «оптическая» информация внутри технических систем. По словам Ростислава Старикова, в основу разработки положены идеи, выдвинутые еще в 1990-2000-х годах несколькими исследовательскими группами в мире; в частности, в России первые исследования в этом направлении выполнены именно в МИФИ. По-настоящему же реализовать подобные системы стало возможным только теперь, когда электронные и оптические технологии, а также компьютерная техника достигли достаточного уровня развития.

Сотрудники лаборатории уверены, что созданная оптико-цифровая система может стать бизнес-проектом, для которого стоило бы поискать инвесторов.

Источник: газета ПОИСК <https://poisknews.ru/tehnologii/informacziya-v-pyatnah-novuyu-sistemu-kodirovaniya-razrabotali-v-mifi/>