

Искусственный интеллект и голограммы: прорыв в шифровании данных будущего

Дата публикации: 31.01.2025

Цифровая безопасность становится всё более важной в современном мире, где информация является ключевым ресурсом. От банковских операций до личных сообщений - надёжное шифрование данных необходимо для защиты пользователей от кибератак. Новое исследование учёных из Института структуры и лазера Фонда исследований и технологий Эллады (FORTH) и Университета Крита в Греции демонстрирует революционный подход к защите информации. Учёные совместили возможности голографии и искусственного интеллекта, создав систему, которая делает данные практически неуязвимыми перед взломом.

Основной принцип технологии заключается в использовании голограмм для кодирования информации, что создаёт дополнительный уровень защиты, недоступный традиционным методам **криптографии**. Исходный сигнал пропускается через хаотическую оптическую среду, в результате чего лазерные лучи приобретают сложные, случайные формы. После этого только специально обученная нейронная сеть способна восстановить исходные данные, анализируя мельчайшие детали зашифрованных световых паттернов.

Голографическое шифрование кардинально отличается от стандартных методов защиты информации. В традиционных системах данные шифруются с помощью математических алгоритмов, таких как AES или RSA, и могут быть взломаны с помощью мощных вычислительных систем или квантовых компьютеров. В предложенном методе световой сигнал кодируется настолько хаотично, что даже использование квантовых вычислений не позволит расшифровать его без доступа к уникальной модели дешифровки.

Для проверки метода исследователи создали физическую систему, в которой мощный лазер взаимодействует с миниатюрной кюветой, заполненной этанолом. Эта жидкость создаёт **турбулентные** процессы, которые усиливают хаотичность световых волн, многократно усложняя восстановление исходного сигнала без правильного ключа. Такой метод не только эффективен, но и экономичен, поскольку использует доступные и недорогие материалы.

Эксперименты показали, что нейронная сеть способна успешно расшифровывать закодированные изображения в 90-95% случаев. Для тестирования использовались тысячи рукописных цифр, а также изображения животных, предметов и геометрических фигур. После оптимизации модели

точность распознавания можно увеличить до 99%, что делает систему практически неприступной для хакеров.

Одним из главных преимуществ этой технологии является её устойчивость к неблагоприятным внешним условиям. В отличие от традиционных оптических коммуникаций, которые могут страдать от погодных явлений, таких как туман или дождь, голографическое шифрование сохраняет высокую точность передачи даже в сложных условиях. Это делает новый метод перспективным для использования в защищённых беспроводных системах передачи данных, спутниковых каналах связи и военных разработках.

Исследователи уже работают над усовершенствованием своей технологии. В перспективе планируется добавить двухфакторную аутентификацию и другие дополнительные уровни безопасности. Также ведётся поиск способов замены мощных и дорогих лазеров более компактными и экономичными аналогами, что упростит коммерческое внедрение системы.

Голографическое шифрование в сочетании с искусственным интеллектом открывает новые горизонты для кибербезопасности. В будущем этот метод может стать основой защищённых коммуникаций, способных противостоять самым современным угрозам. В мире, где информация является главным активом, появление новых способов защиты данных становится не просто технологическим достижением, а необходимостью.

Ссылка: «Зашифрованная оптическая информация в нелинейных хаотических системах, раскрытая с помощью нейронных сетей» [DOI: 10.1364/OPTICA.530643](https://doi.org/10.1364/OPTICA.530643).