

## ПЕРЕДАТЧИК СКРЫТНОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

*Шпаковский В.А.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Карпушкин Э.М. - Кандидат технических наук, доцент кафедры ИРТ*

**Аннотация** В данной работе рассматривается разработка передатчика скрытой системы связи, обеспечивающего передачу информации с пониженной вероятностью обнаружения. Рассмотрены методы реализации энергетической и структурной скрытности сигнала.

**Ключевые слова:** скрытная связь, передатчик, шумоподобный сигнал, структурная скрытность, энергетическая скрытность, помехоустойчивость.

В современных радиосистемах всё большее значение приобретают методы, позволяющие скрыть сам факт передачи информации. Это связано с необходимостью уменьшить вероятность обнаружения сигнала и его перехвата средствами радиоразведки. Ключевую роль в таких системах играет передатчик, формирующий сигнал с требуемыми параметрами.

Энергетическая скрытность в данной работе достигается за счёт использования широкополосных шумоподобных сигналов с низкой спектральной плотностью мощности. Такой сигнал практически не выделяется на фоне естественных шумов, что затрудняет его обнаружение стандартными методами.

Структурная скрытность обеспечивается использованием посимвольного приёма. В этом случае корректное восстановление информации возможно только при знании структуры сигнала и применяемых алгоритмов обработки, что существенно усложняет его анализ и декодирование посторонними средствами.

В работе рассматривается структура передатчика, включающая формирование шумоподобного сигнала, его модуляцию и последующее усиление перед передачей в канал связи. При этом особое внимание уделяется выбору параметров сигнала, позволяющих обеспечить приемлемый баланс между скрытностью и надёжностью передачи.

Отдельно стоит отметить, что использование шумоподобных сигналов требует более сложной синхронизации на приёмной стороне. Ошибки синхронизации могут приводить к ухудшению качества восстановления информации, поэтому при проектировании системы необходимо учитывать требования к точности временных и частотных параметров.

Кроме того, применение посимвольного приёма влияет на требования к вычислительным ресурсам системы. Обработка сигнала в таком режиме требует использования эффективных алгоритмов цифровой обработки, что особенно важно при реализации системы на современной элементной базе (DSP, FPGA или SoC).

Проведённый анализ показывает, что совместное применение энергетической и структурной скрытности позволяет повысить эффективность скрытных систем связи и обеспечить устойчивую передачу информации даже при наличии помех и внешнего наблюдения.

### **Список использованных источников:**

[1] Шумоподобные сигналы с дискретной фазовой модуляцией (ДФМ) в широкополосных радиосистемах передачи цифровой информации / К. Д. Нгуен, Э. М. Карпушкин: БГУИР, 2022. — 155–159 с. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/49517>

[2] Радиосистемы передачи информации: учебно-метод. пособие/ Э.М. Карпушкин: БГУИР, 2008. — 63 с. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/461>

[3] Радиотехнические системы: учеб.-метод. пособие / Э. М. Карпушкин: БГУИР, 2011. — 91 с. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/463?locale=ru>

[4] Радиотехнические системы передачи информации : учеб. пособие для вузов / В. В. Калмыков [и др.] ; под ред. В. В. Калмыкова. — М: Радио и связь, 1990. — 304 с.

[5] Основы теории радиотехнических систем / Э. М. Карпушкин: БГУИР, 2007. — 101 с. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/460>

[6] теория радиосистем / Э. М. Карпушкин: БГУИР, 2023. — 172 с. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/53652>

[7] Радиосистемы передачи информации/ Э. М. Карпушкин, Крючков М.И. Лопатченко А.С.: БГУИР, 2016. — 64с. – Режим доступа: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/10715>