

УДК 621.376.9

Д.С. Вівчар, І.Ю. Дедів, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕЛЬТА-МОДУЛЯЦІЇ ДЛЯ КОДУВАННЯ СИГНАЛІВ

UDC 621.376.9

D.S. Vivchar, I.Yu. Dediv, Ph.D., Assoc. Prof.

## APPLICATION OF THE DELTA-MODULATION METHOD FOR SIGNAL CODING

Метою усіх систем зв'язку є передавання сигналів з одного пункту в інший по каналу зв'язку, яким може бути відкритий простір, а передавання виконується шляхом випромінювання електромагнітних хвиль, в часово-частотних змінах яких міститиметься корисна інформація, яка підлягає передачі. Також передавання може проводитись по провідниковим лініям зв'язку, де передаватиметься сигнал, який являтиме собою певним чином закодоване повідомлення. Такі способи передавання зустрічаються в телефонії, радіозв'язку, телебаченні, супутниковому зв'язку, телеметричних системах. Також кодування виконується і для оптимального використання смуги пропускання каналів зв'язку, оскільки часто спектри сигналів, які необхідно передати, мають вузьку ширину спектру, а передача декількох таких сигналів по одному каналу зв'язку без додаткових перетворень цих сигналів стає неможливою, оскільки після накладання таких сигналів їх стало б складно або неможливо розділити на приймальній стороні. Також важливим питанням в області телекомунікацій є передавання даних з мінімальним спотворенням їх інформаційного вмісту. З іншої сторони для збільшення пропускну здатності каналів передачі даних та швидкості такої передачі важливим є проведення оптимальної з точки зору збереження корисної інформації компресії таких сигналів.

Для вирішення описаних проблем застосовують різні типи модуляції, такі, як амплітудна модуляція, кутова модуляція (частотна та фазова), амплітудно-імпульсна модуляція, фазо-імпульсна модуляція, широтно-імпульсна модуляція тощо. При цьому, метою модуляції є перетворення (кодування) вихідних сигналів у зручну для передачі форму або для обмеження доступу до даних, які передаються. У випадку використання згаданих видів модуляції для передачі використовується певний сигнал (наприклад гармонічний), параметри якого (амплітуда, частота, фаза) змінюються відповідно до повідомлення, яке необхідно передати. Однак, розмір даних, які підлягають передачі залишається великим, що впливає на швидкість та якість передачі.

В роботі проводиться дослідження різних методів дельта-модуляції для кодування сигналів з метою компресії переданої ними інформації. Під дельта-модуляцією в загальному випадку розуміють метод кодування, при якому власне кодуванню підлягає похибка кодування, тобто різниця між вихідним кодованим сигналом та результатом кодування. Власне дельта-модуляція є одним із типів імпульсно-кодової модуляції з тою відмінністю, що по каналу зв'язку передається сигнал похибки. Також технічна реалізація методу дельта-модуляції є більш простою в порівнянні із іншими методами імпульсно-кодової модуляції. Однак, недоліком методу є те, що на ділянках сигналу, на яких присутні швидкі зміни, пристій, який реалізує цей метод модуляції, не встигає відслідковувати зміни рівня сигналу, що призводить до спотворень декодованого сигналу. Однак, для вирішення цієї проблеми можливим є використання методу дельта-модуляції зі змінною крутизною, яка полягає в адаптації величини кроку порівняння сигналів та обчислення сигналу похибки.