

Министерство образования и науки Украины  
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

**МАТЕРИАЛЫ 9-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО  
МОЛОДЕЖНОГО ФОРУМА**

**«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И МОЛОДЕЖЬ В XXI веке»**

***19 – 21 апреля 2005 г.***

Харьков 2005

## СИСТЕМА МІМО З ІМПУЛЬСНИМИ СИГНАЛАМИ

Дубик А.М.; Слюсар В.І.

Науковий керівник — заступник начальника інституту з наукової роботи,  
к.т.н., доцент Талалаєв В.О.

Полтавський військовий інститут зв'язку

36012, Полтава, вул.Зіньківська, 44, Науково-випробувальна лабораторія,  
тел.(0532) 53-42-19, e-mail: Andrei\_Dubik@gambler.ru

Останнім часом за кордоном поширилось використання для бездротового доступу до каналів зв'язку так званих систем МІМО (Multiple Input – Multiple Output) на основі цифрових антенних решіток (ЦАР). В них переважно застосовуються варіанти OFDM-модуляції сигналів, що являють собою пакети відносно протяжних у часі ортогональних за частотою радіоколиваний. Разом з тим, використання імпульсних сигналів у системах зв'язку за принципом "МІМО" до цього часу мало певні труднощі.

В доповіді розглядається новий підхід до реалізації МІМО-систем, який передбачає випромінення  $R$  окремими антенними елементами ЦАР поодиноких імпульсних сигналів з певним відносним міжканальним зсувом їх у часі, який може бути еквідистантним чи нерівномірним. Амплітуди парціальних імпульсів піддаються багаторівневій амплітудній або квадратурній амплітудній модуляціям. При цьому, на відміну від OFDM, відсутня необхідність в ортогональності частот несучих сигналів, що дозволяє звужити їх спектральну смугу.

За такої схеми роботи передавача у приймальній ЦАР матиме місце суміш  $R$  перекритих у часі сигналів, яку з метою демодуляції отриманих повідомлень слід обробляти за сукупністю всіх антенних каналів. Для цього за відліками сигнальної суміші, отриманими з синхронно тактованих по полотнині антенної решітки АЦП, формується система рівнянь відносно невідомих оцінок амплітудних складових кожного парціального імпульсу. Для розв'язку отриманої системи рівнянь пропонується застосовувати метод найменших квадратів, що дозволяє отримати оптимальні оцінки амплітуд сигналів за умови гаусових шумів.

Запропонований підхід до побудови системи МІМО сприяє підвищенню стійкості каналів зв'язку до несанкціонованого доступу, збільшенню швидкості передачі даних на більш значні відстані у порівнянні з кількома сотнями метрів відомих варіантів реалізації МІМО систем. Суттєво, що внутрішньосистемне розділення каналів передачі досягається також за рахунок використання залежності міжімпульсного часового інтервалу від напрямку на абонента. Як варіант можливе випромінення кожним з  $R$  каналів активної ЦАР пакетів перекритих у часі модульованих за амплітудою імпульсів. Головне, щоб міжканальний зсув пакетів сигналів у часі був узгоджений з міжімпульсним інтервалом.