

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**

**ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ  
БЕЗДРОТОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ  
ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ  
MIMO**

виконав студент: **Нерослик Д.Л.**

керівник: **Грищенко О.О.**, старший викладач



Мета бакалаврської роботи:

підвищення ефективності функціонування систем бездротового радіозв'язку.

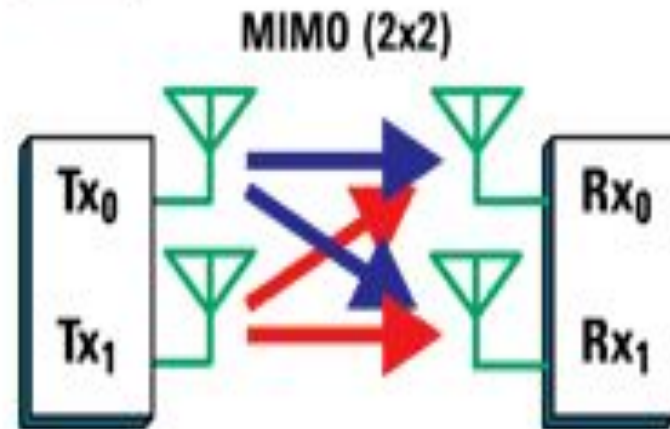
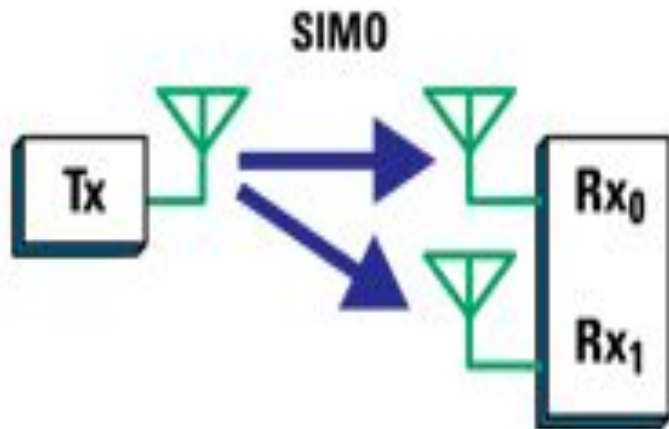
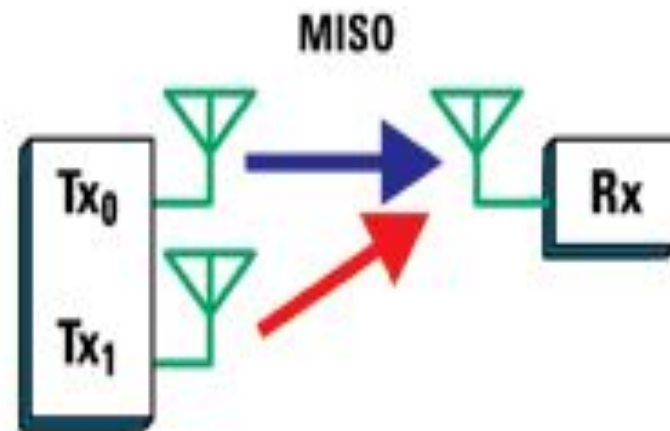
Об'єкт дослідження:

принципи застосування технології MIMO

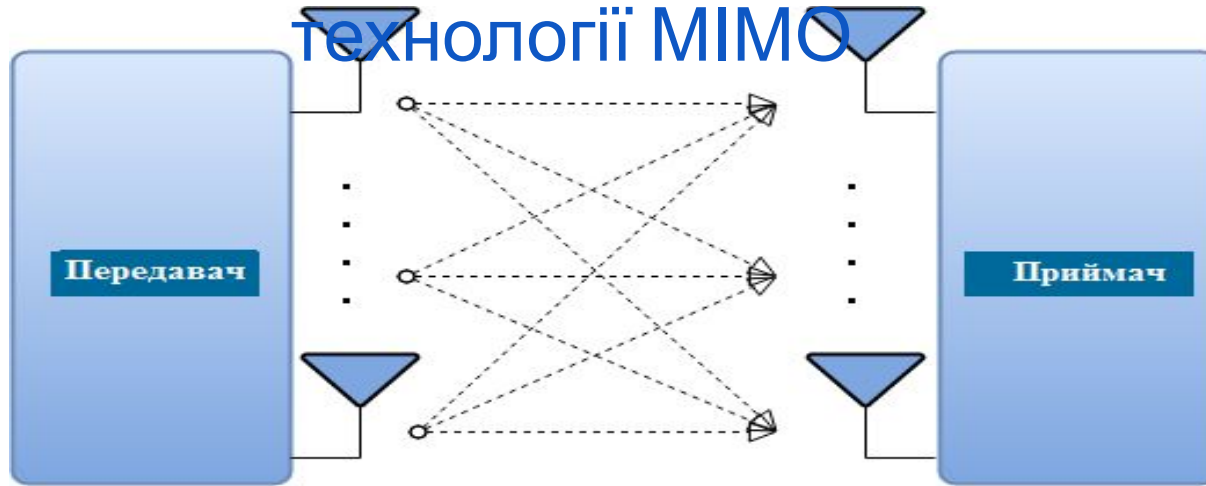
Предмет дослідження:

системи MIMO

# БАЗОВІ КОНФІГУРАЦІЇ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ



# Структура багатоантенної системи для реалізації технології MIMO



## Системи MIMO:

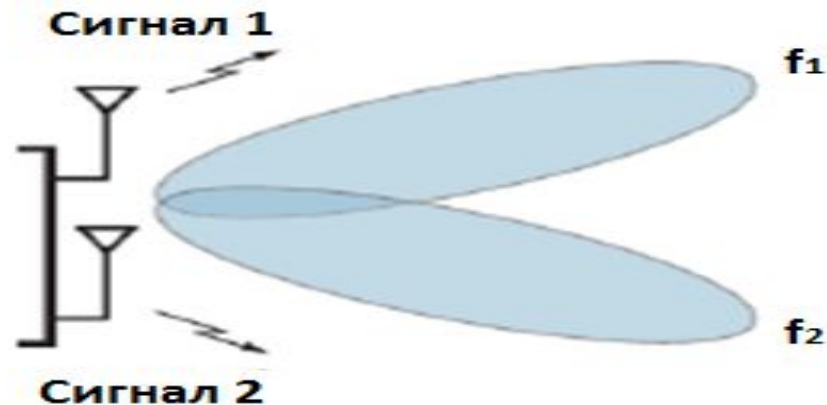
1. Система MIMO с ортогональною поляризацією антен

1. Система MIMO з використанням ортогонального кодування сигналів

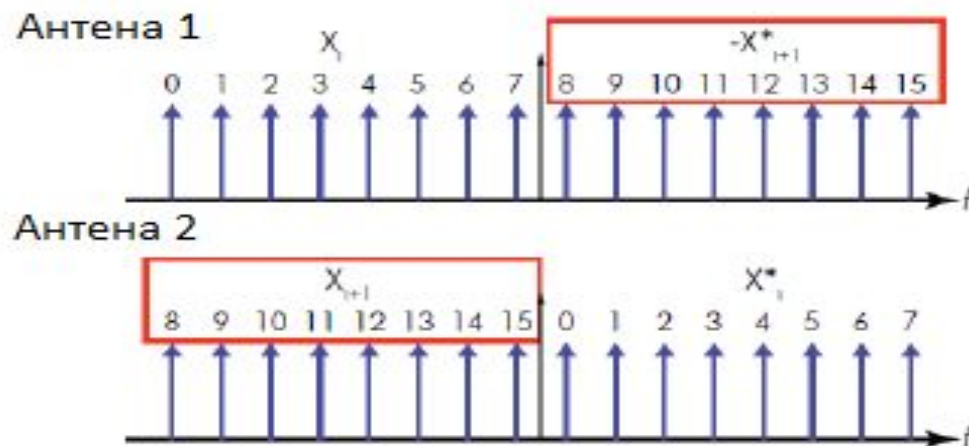
1. Система MIMO з використанням просторово-часового кодування сигналів

1. Система MIMO з використанням просторової селекції сигналів

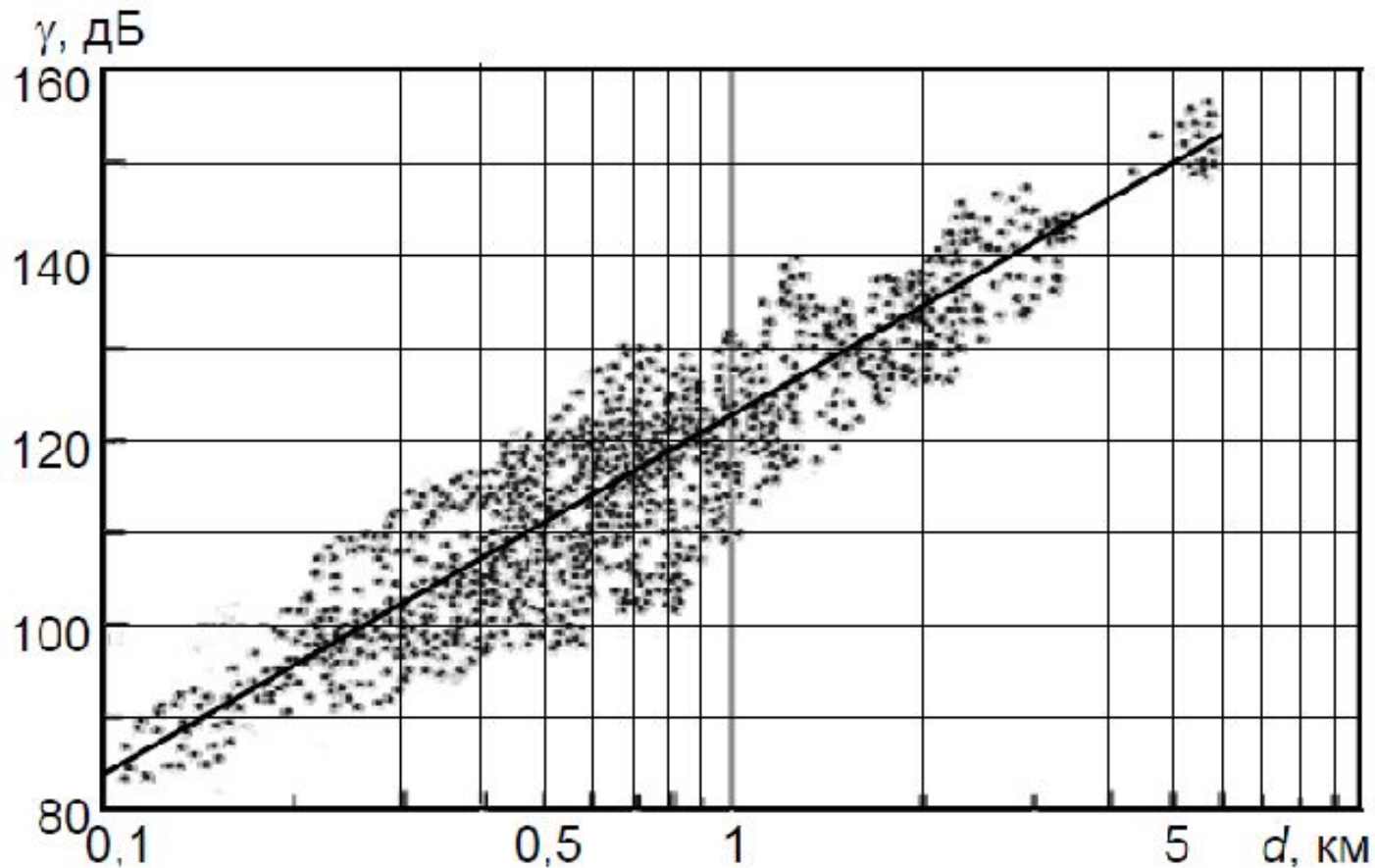
# Переорієнтування ДС антенної системи МІМО при просторово-частотному колпванні



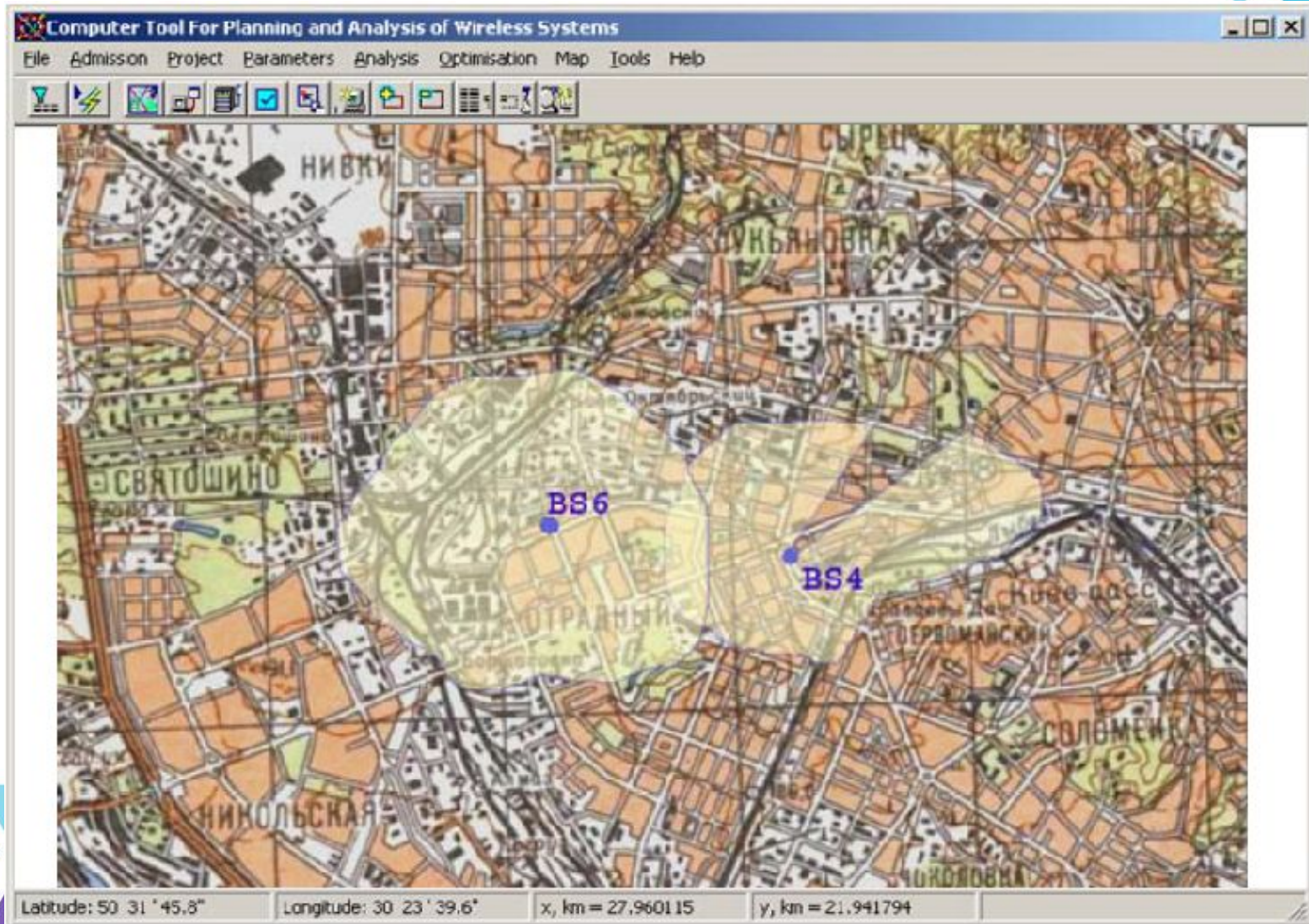
## Багаточастотний пакет в схемі Аламоуті



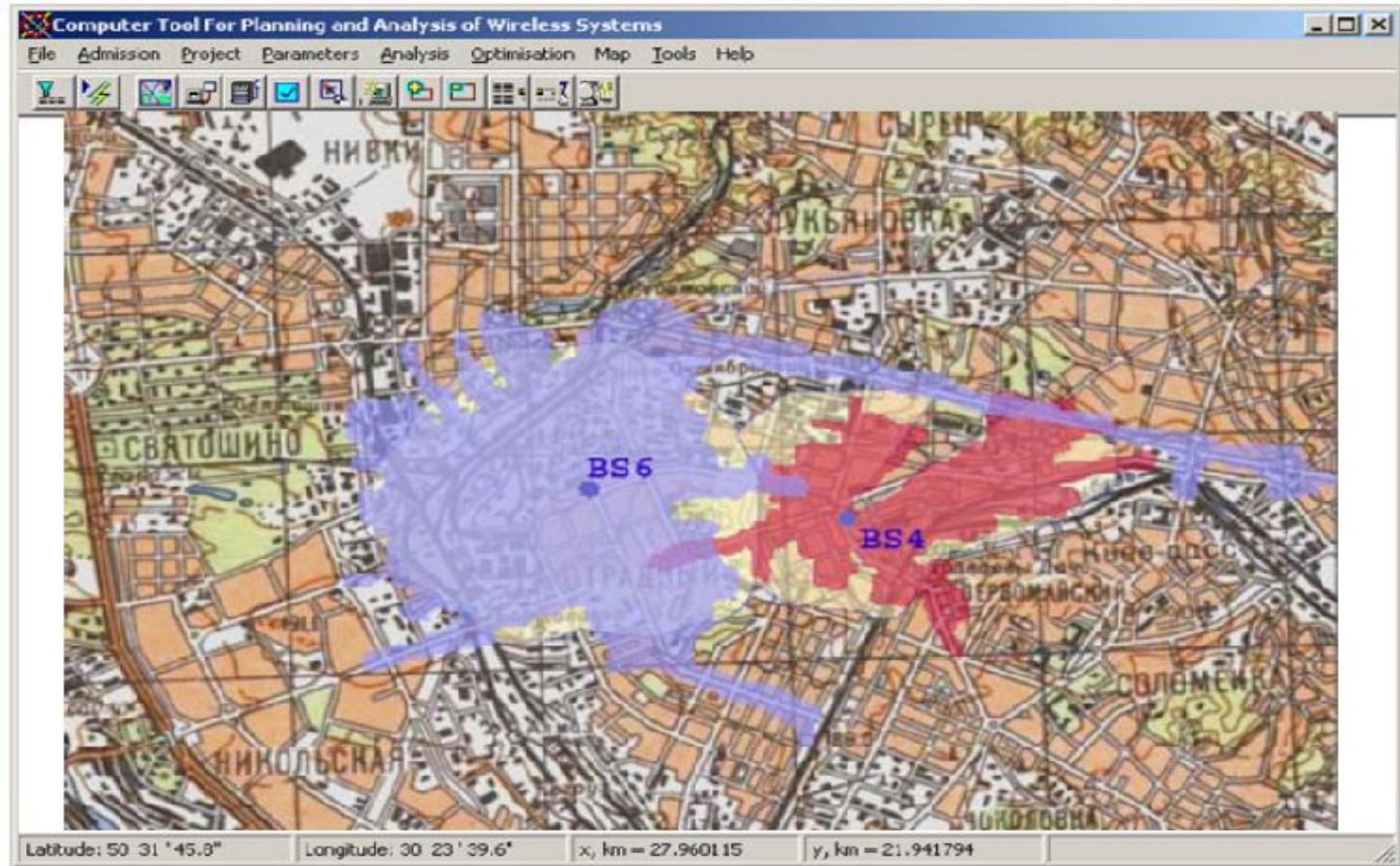
# Результат регресійного аналізу проведених вимірювань



# Зона покриття БС4 і БС6 згідно з емпіричним методом

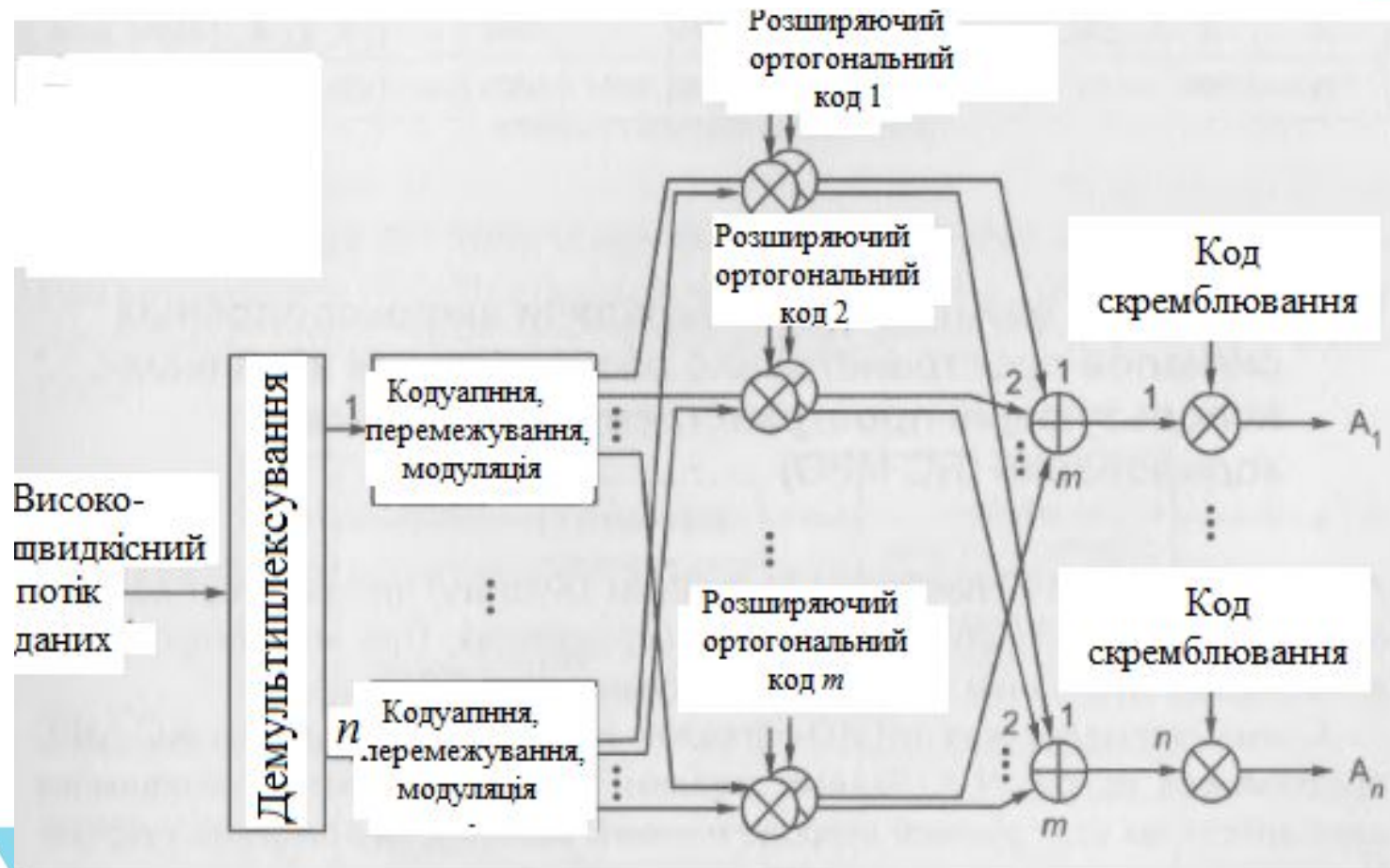


# Зона покриття БС4 і БС6 згідно з методом трасування променів





# Схема формування MIMO-сигналів



# Приклад аналізу можливих режимів передачі даних відповідно алгоритму S-PARC при використанні чотирьох антен

Комбінації передаючих антен в режимах			
2	2	3	4
1			
2		{1,2,3}	{1,4,2,3}
3	{1,3}	{4,2,3}	
4	{2,3}		
	{4,3}		
	{1,2}		
	{1,4}	{1,2,4}	
	{2,4}	{1,3,4}	

# Значення спектральної ефективності UMTS при використанні алгоритму просторового рознесення широкосмугових сигналів з турбокодуванням

Число передавальних і приймальних антен	Швидкість роботи просторового турбокодера STTCC	Вид модуляції	Спектральна Ефективність (біт/символьний період)
(2,1)	1/2	QPSK	2
(2,2)	1/2	QPSK	2
(2,1)	1/2	16QAM	4
(2,2)	1/2	16QAM	4
(4,1)	1/2	QPSK	4
(4,2)	1/2	QPSK	4
(4,1)	1/2	16QAM	8
(4,2)	1/2	16QAM	8
(4,4)	1/2	16QAM	8

# Висновки

Метод каналної оцінки для OFDM-систем з MISO і просторово частотним кодуванням, який розглянуто в даній роботі, дозволяє суттєво зменшити коефіцієнт бітових помилок каналу із завмиранням. Також в роботі розглянуто лінійне просторове перетворення з оптимізацією передаваної потужності як ефективний підхід до покращення характеристик мобільного каналу MISO



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**