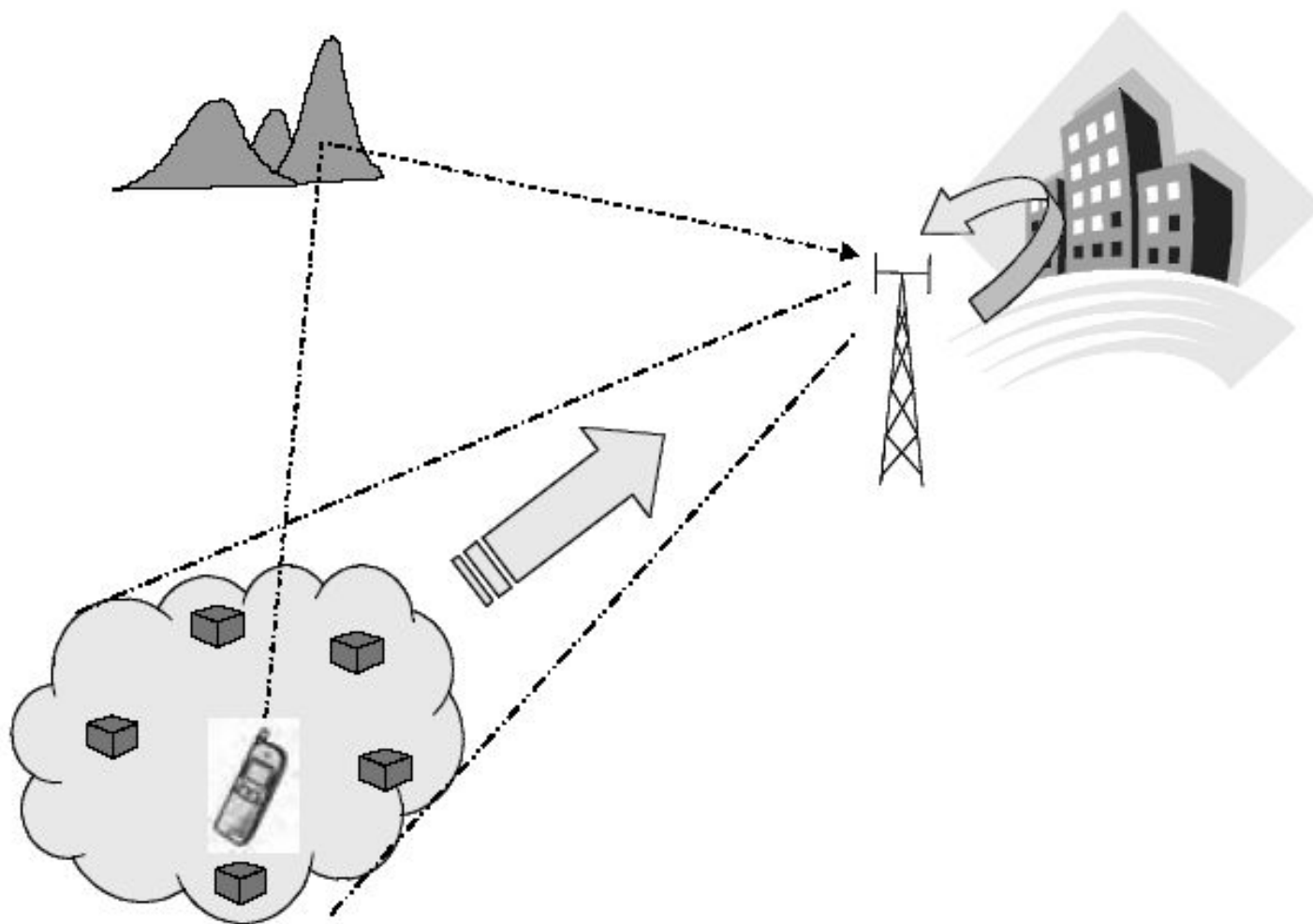
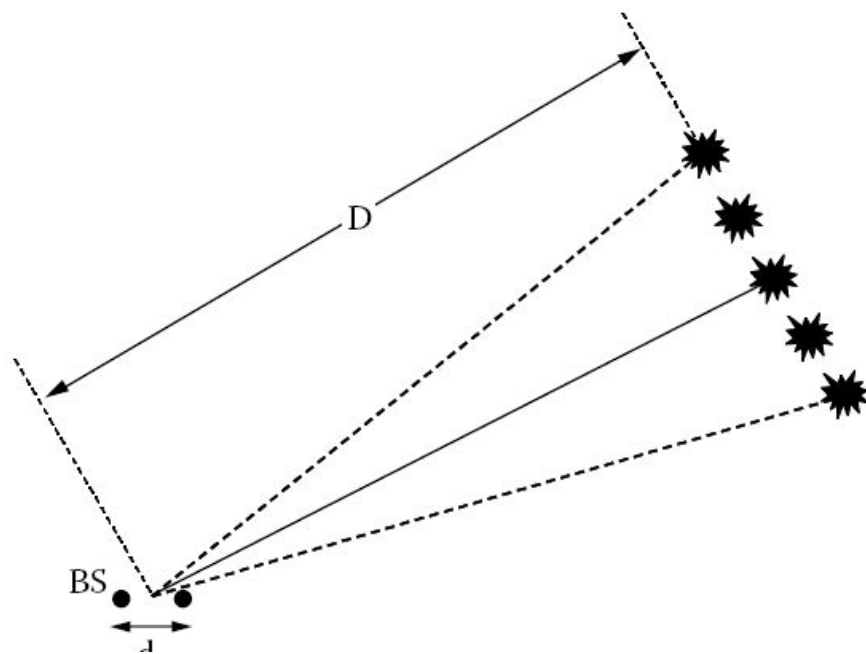
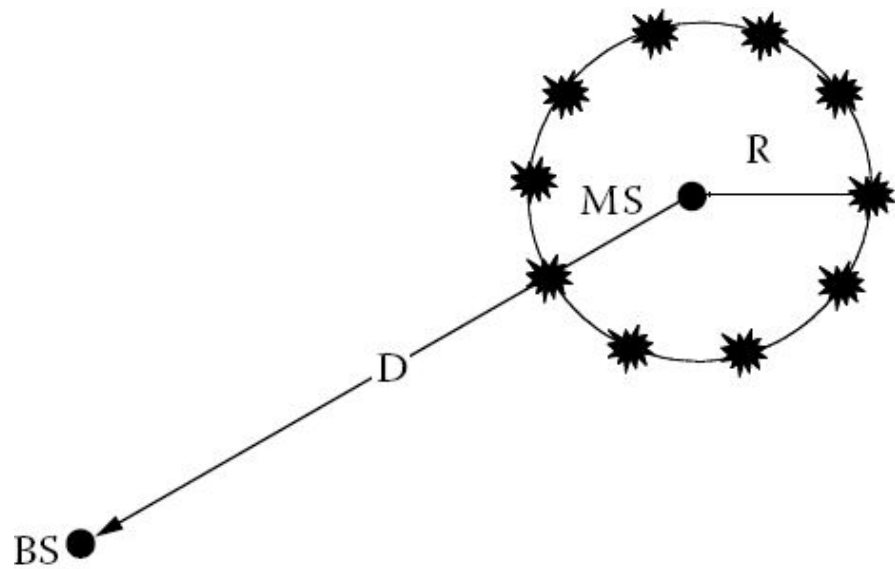
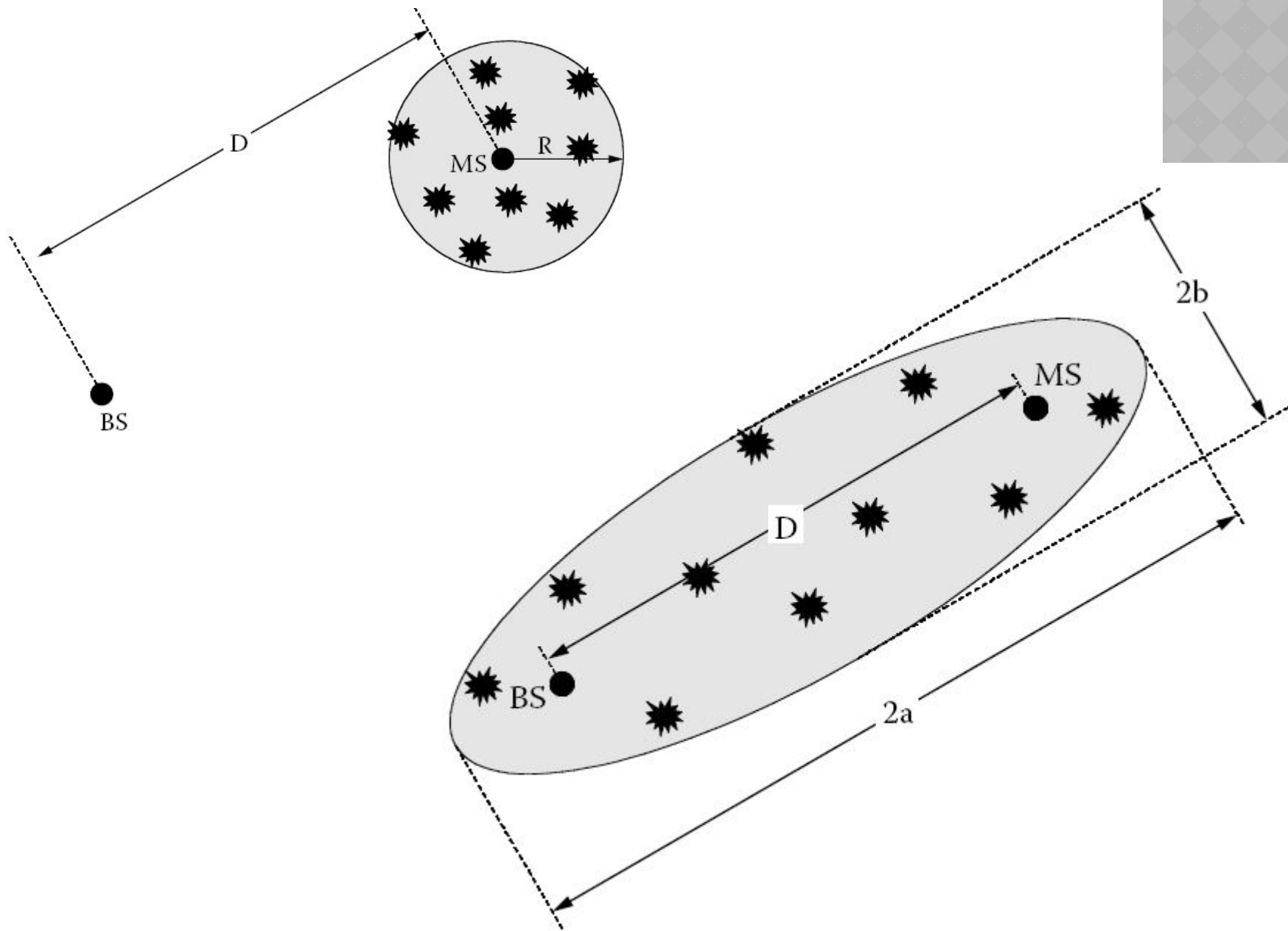


# МІМО - СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА

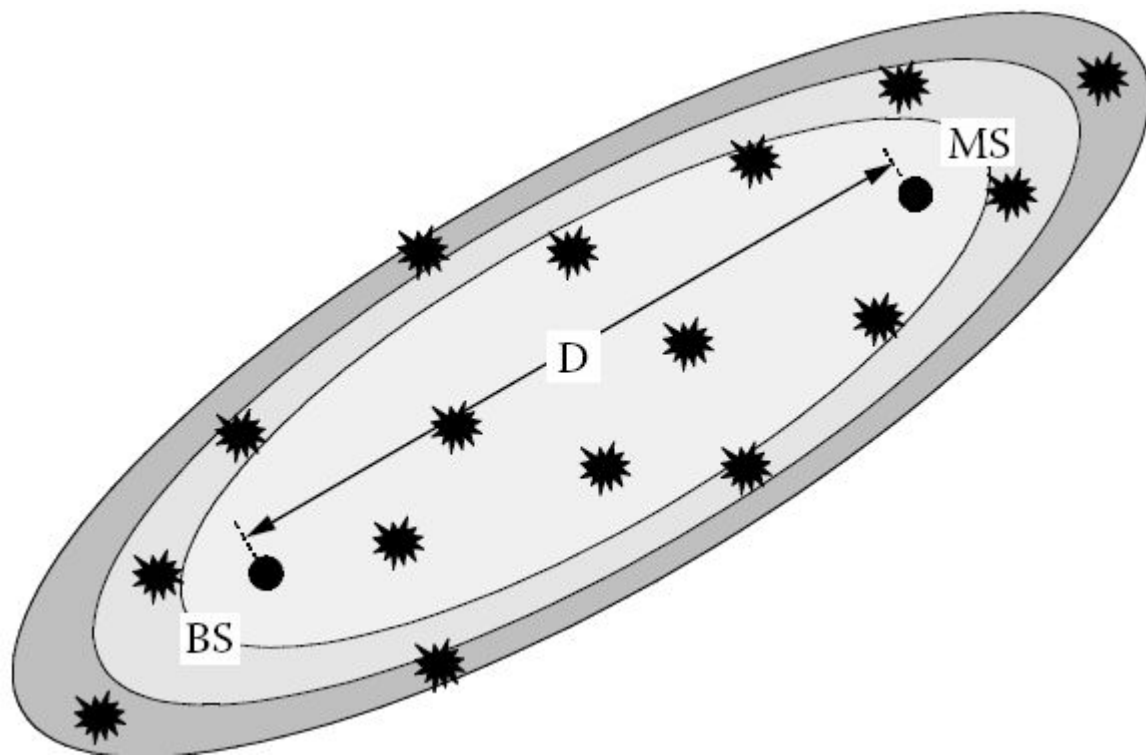
# МОДЕЛЬ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН



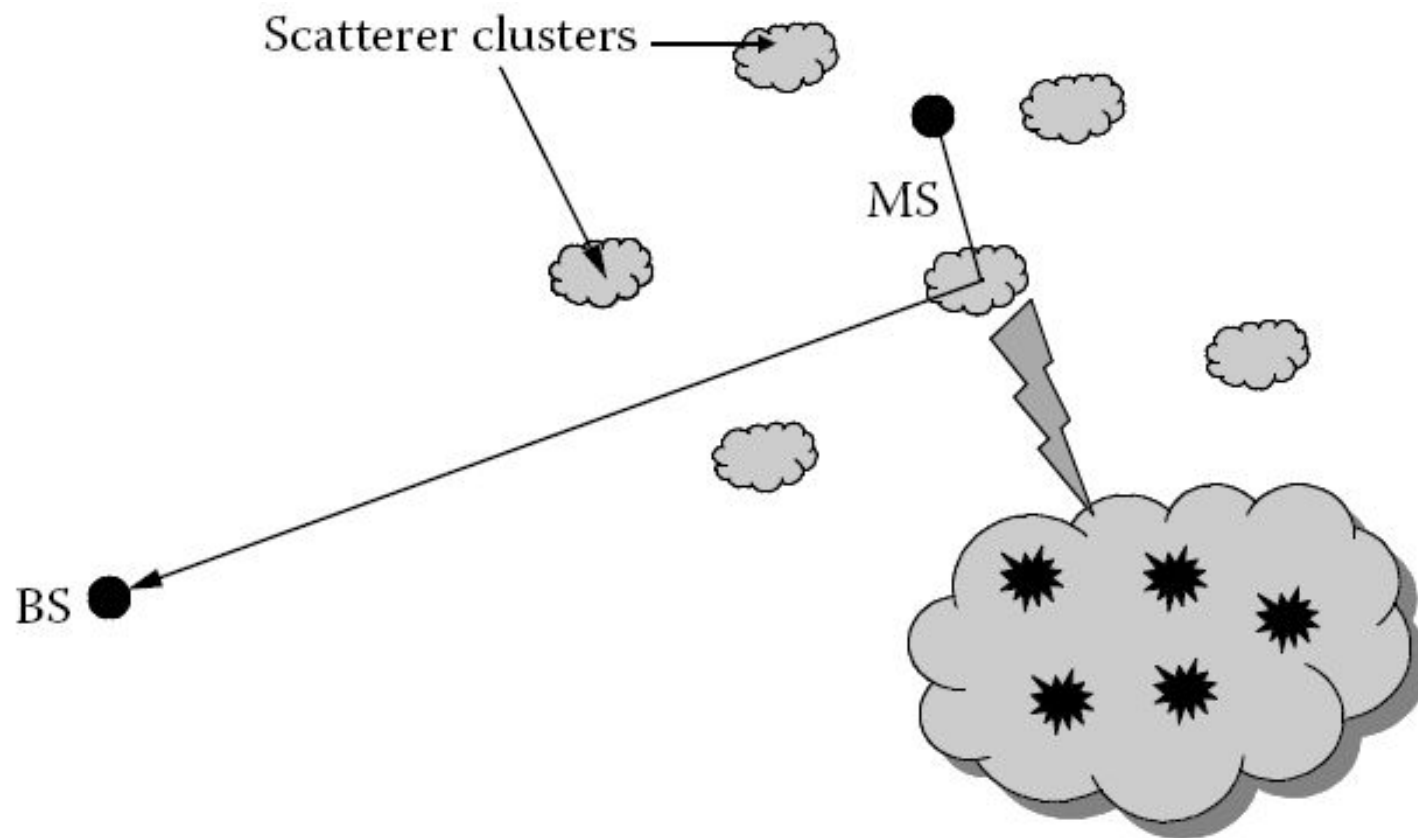




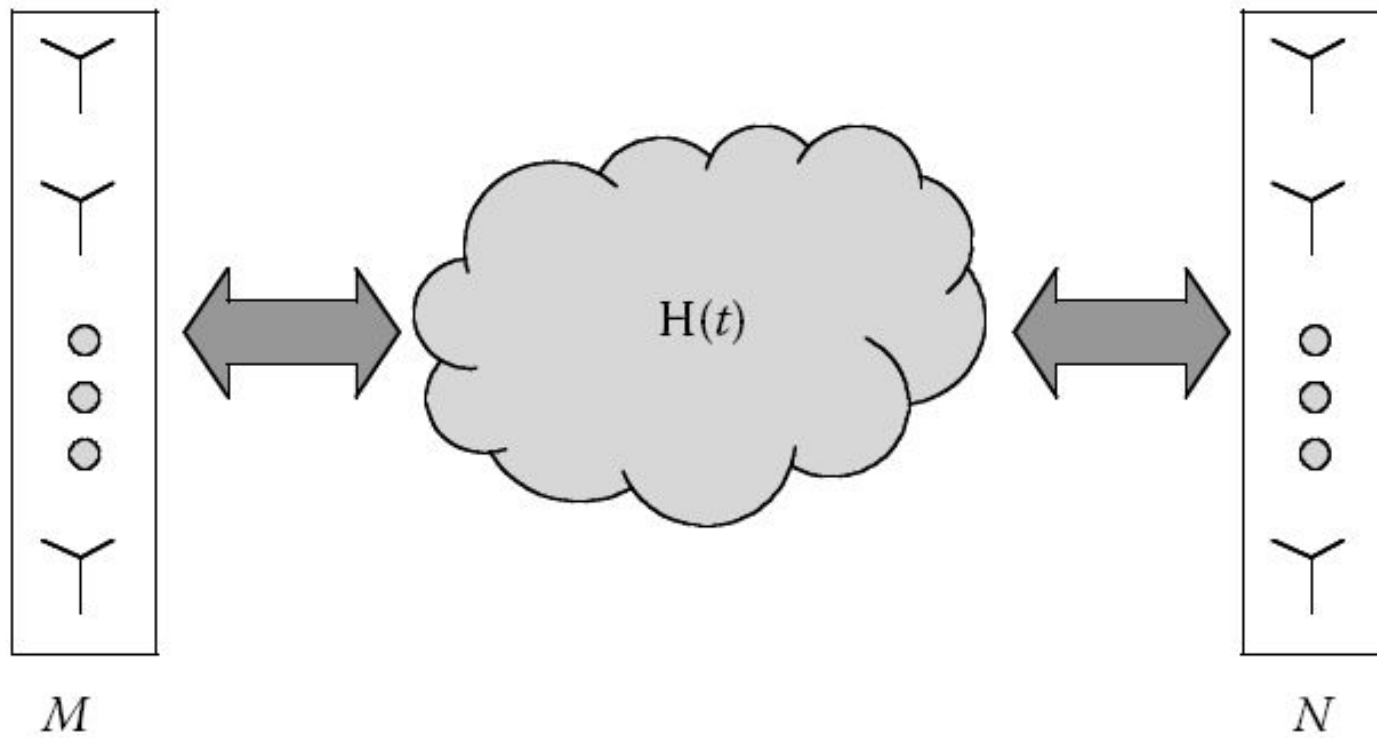
# ЭЛЛИПТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ С ПОДОБЛАСТЯМИ



# СГРУППИРОВАННЫЕ В КЛАСТЕРЫ УЗКОПОЛОСНЫЕ ОТРАЖАТЕЛИ

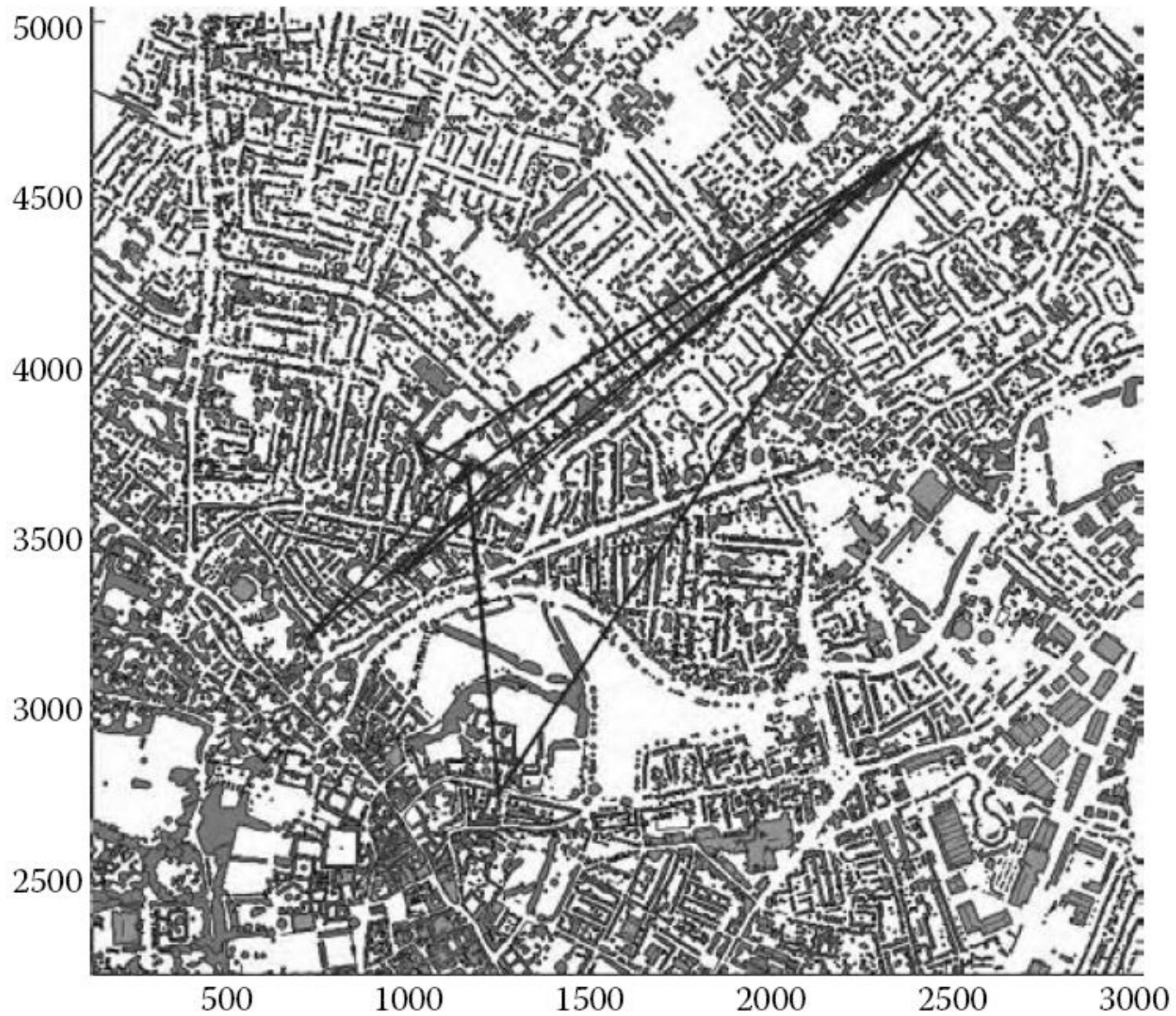


# СУЩНОСТЬ МІМО

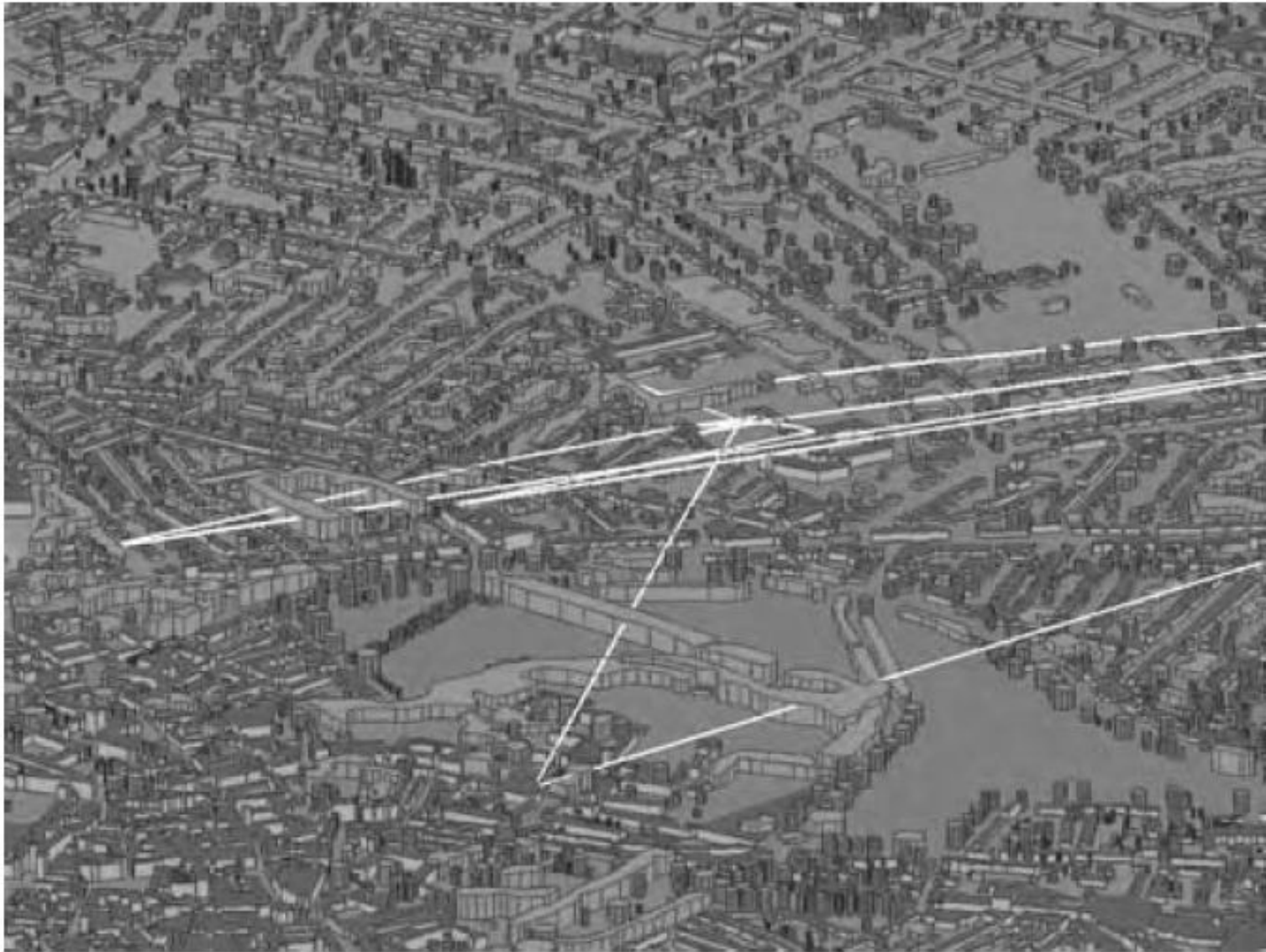




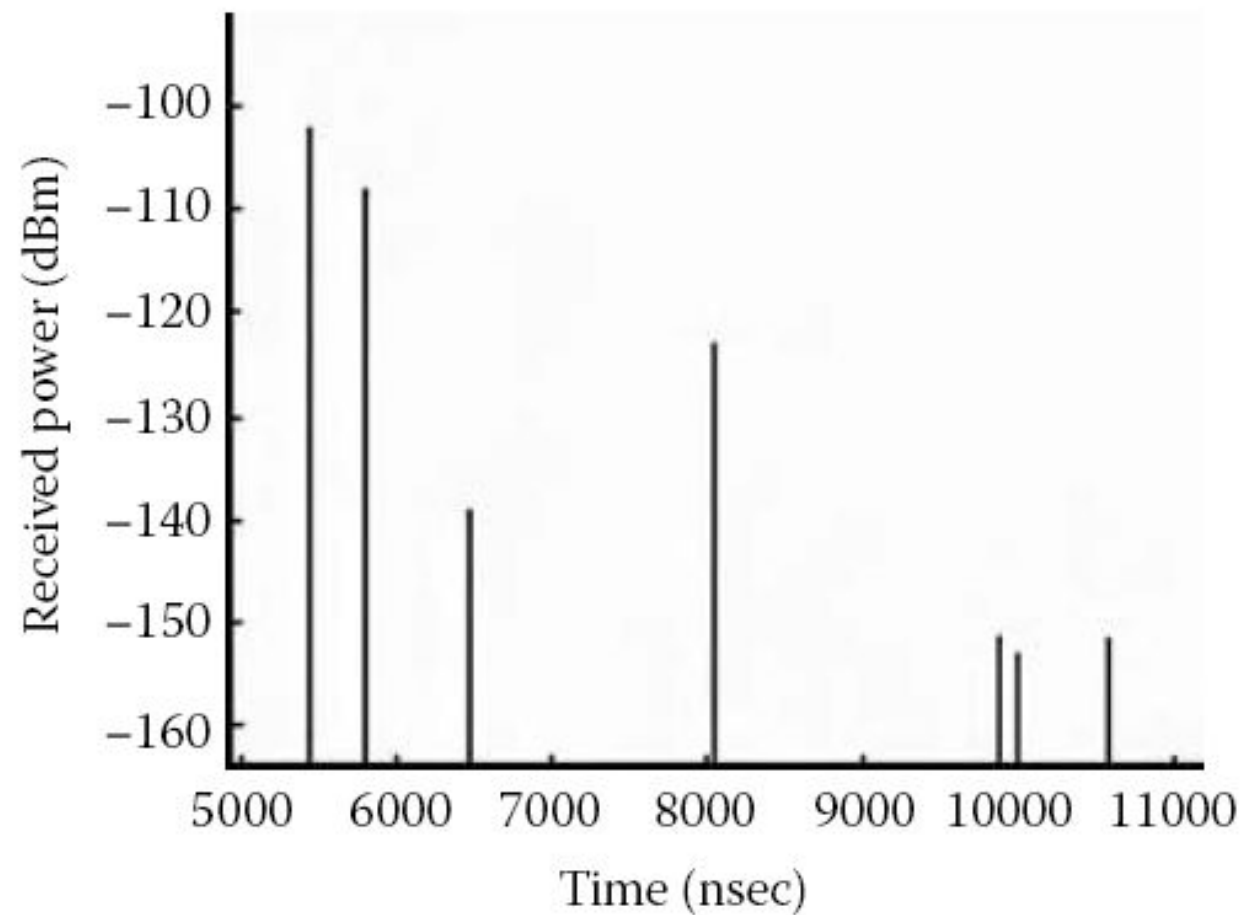
# ПРИМЕР ФОРМИРОВАНИЯ ЛУЧЕЙ



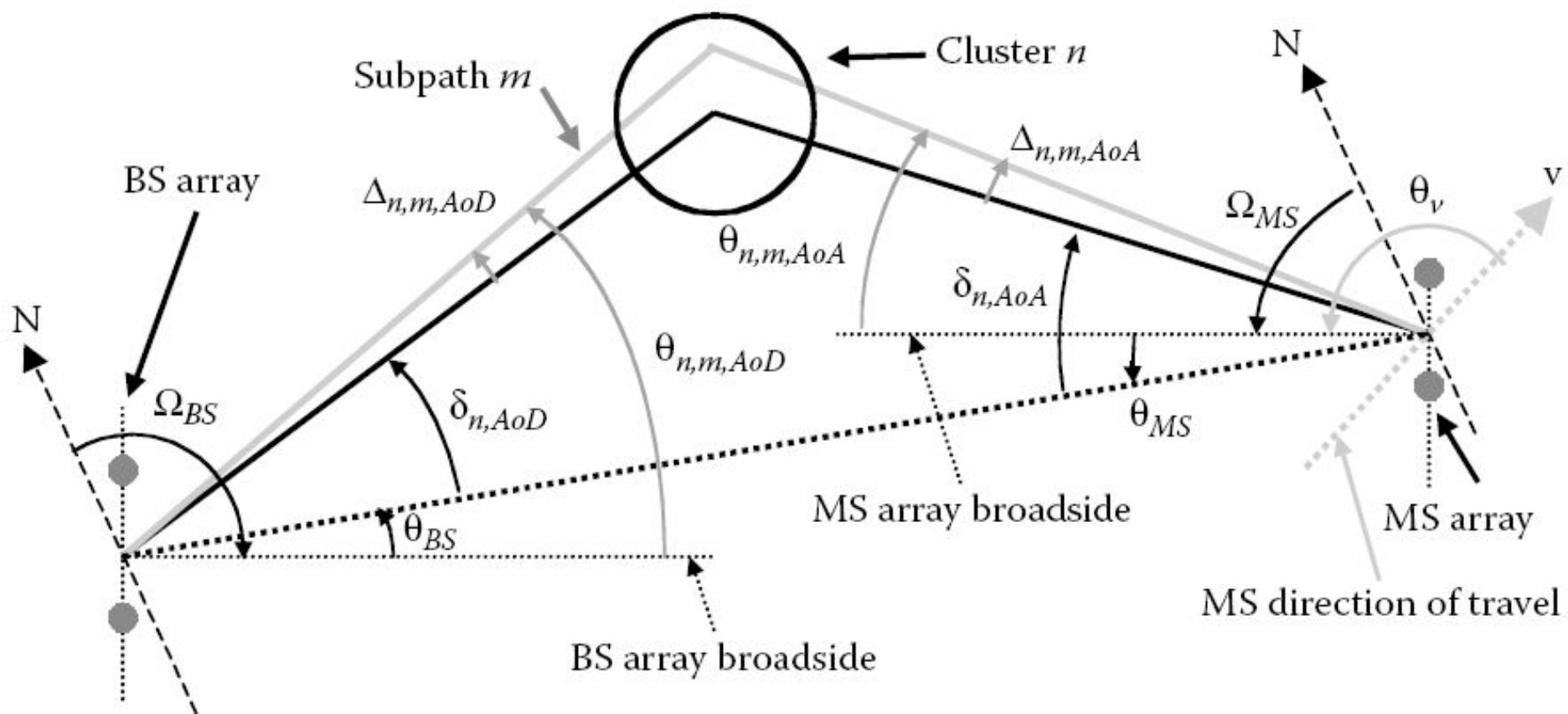




# МОЩНОСТЬ ЛУЧЕЙ И ЗАДЕРЖКИ СИГНАЛА



# ГЕОМЕТРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛУЧЕЙ



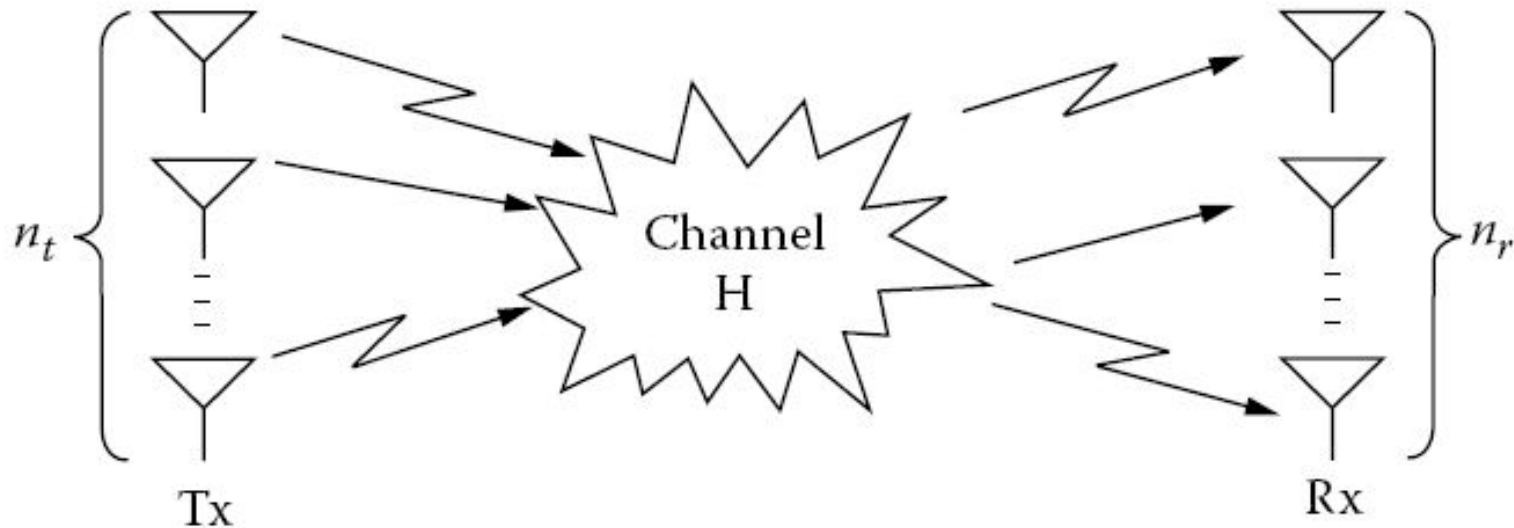
# ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ КАНАЛА

$$C = B \cdot \log_2 \left( 1 + \frac{P}{N_0 B} \right)$$

$P$  - мощность передатчика;

$N_0$  - спектральная плотность мощности гауссова шума

$B$  - полоса пропускания системы.



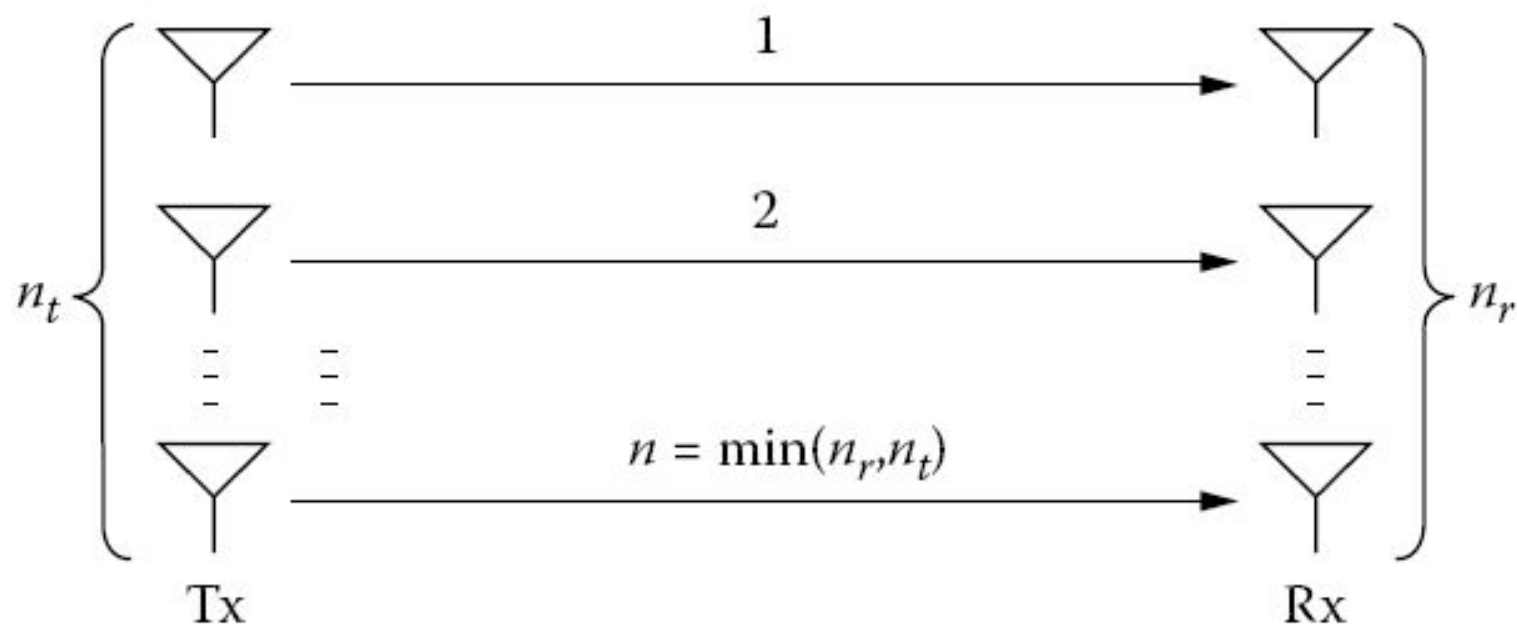
## МАТРИЦА КАНАЛА

$$\mathbf{H}(\boldsymbol{\tau}, t) = \begin{bmatrix} h_{1,1}(\boldsymbol{\tau}, t) & h_{1,2}(\boldsymbol{\tau}, t) & \cdots & h_{1,n_t}(\boldsymbol{\tau}, t) \\ h_{2,1}(\boldsymbol{\tau}, t) & h_{2,2}(\boldsymbol{\tau}, t) & \cdots & h_{2,n_t}(\boldsymbol{\tau}, t) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{n_r,1}(\boldsymbol{\tau}, t) & h_{n_r,2}(\boldsymbol{\tau}, t) & \cdots & h_{M_R,n_t}(\boldsymbol{\tau}, t) \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{y}(t) = \mathbf{H}(\boldsymbol{\tau}, t) \otimes \mathbf{s}(t) + \mathbf{u}(t)$$

$$C = \max_{\text{tr}(\mathbf{R}_{ss}) \leq p} \log_2 \left[ \det \left( \mathbf{I} + \mathbf{H} \mathbf{R}_{ss} \mathbf{H}^H \right) \right]$$

# РАЗНЕСЕННЫЙ ПРИЕМ



$$C = \sum_{k=1}^n \log_2 \left( 1 + p_k \epsilon_k^2 \right)$$

# ЭРГОДИЧЕСКАЯ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ КАНАЛА

$$\bar{C} = E \left\{ \log_2 \left( \det \left( \mathbf{I} + \frac{p}{n_t} \mathbf{H} \mathbf{H}^H \right) \right) \right\}$$

Rayleigh channel, ergodic capacity as function of SNR

