



ЧУВАШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Антонов В.И., Наумов В.А., Ильин А.А., Солдатов А.В., Иванов Н.Г.

ЛЕСТНИЧНАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ СИГНАЛОВ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ ЦИФРОВОЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

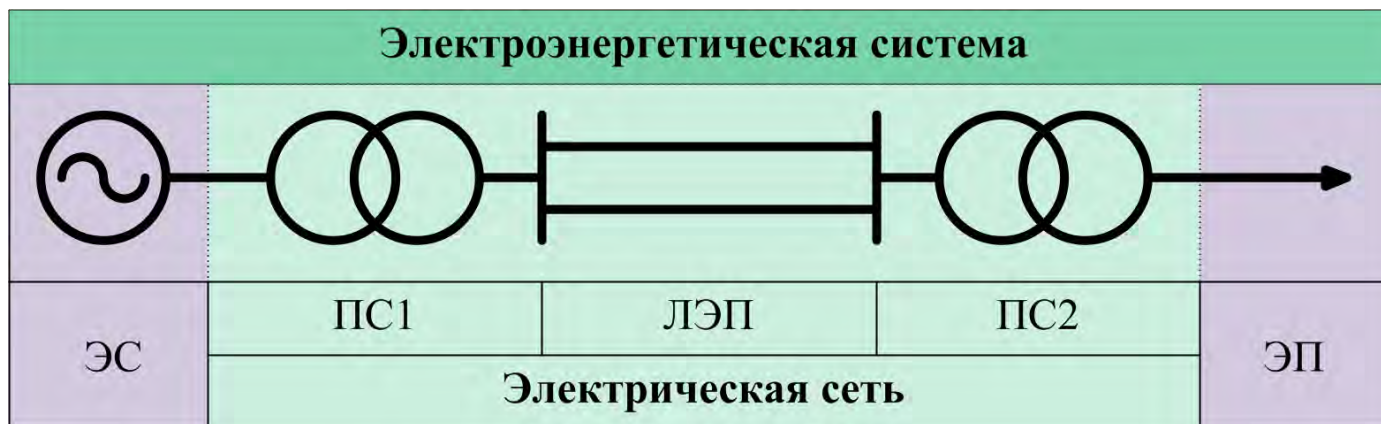
Докладчик:

Солдатов Александр Вячеславович –
заведующий сектором разработки алгоритмов
отдела разработки станционного оборудования
ООО НПП «ЭКРА»

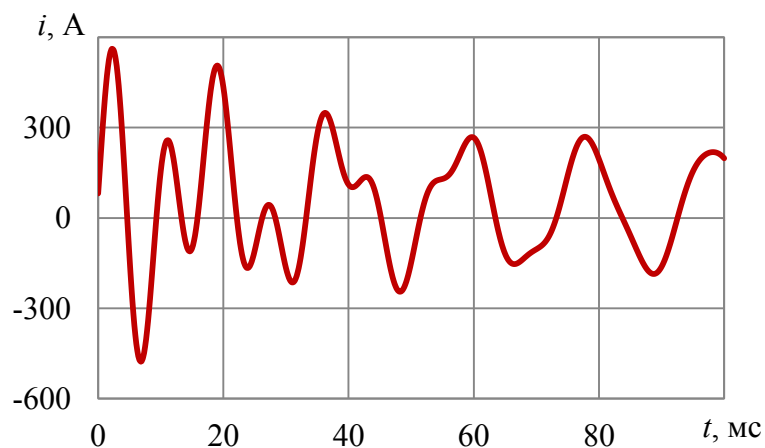
2015



Структурные модели



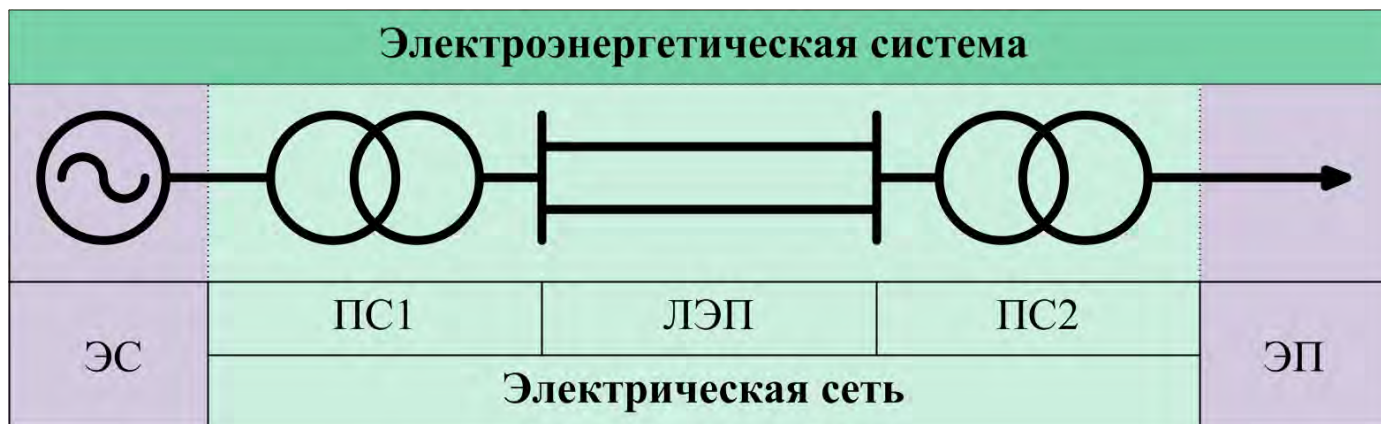
$$x(t) = \sum_{l=1}^{M_c} x_l^c(t)$$



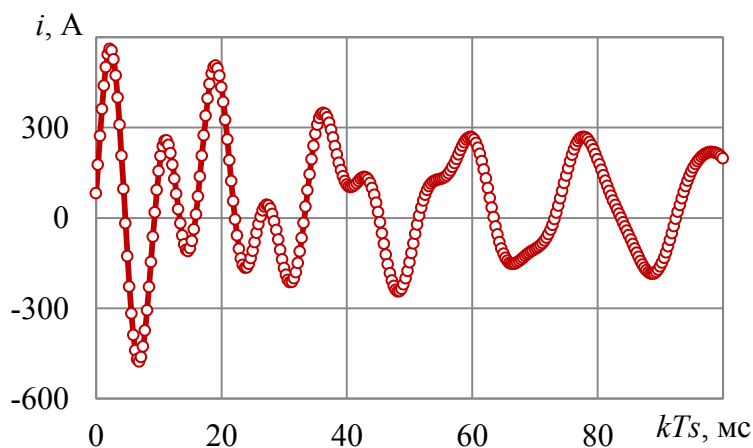
Линейная система
 $P_{M_c}(j\omega)$



Структурные модели

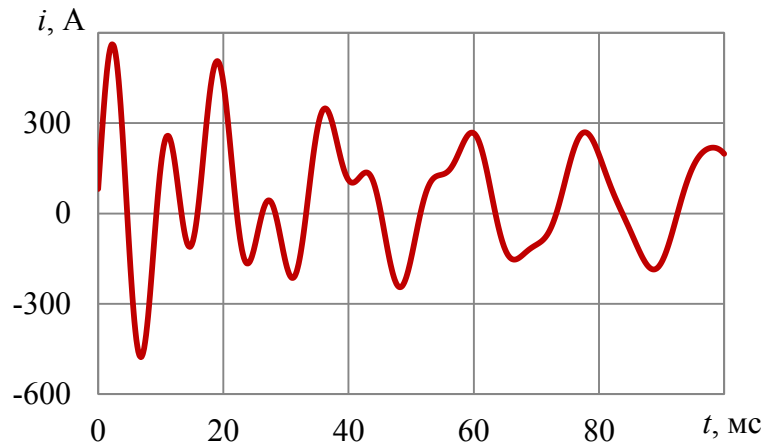


$$x(k) = \sum_{l=1}^{M_c} x_l^c(k)$$



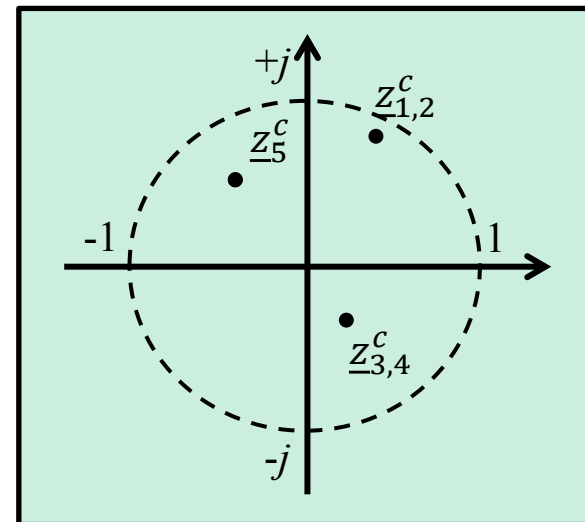
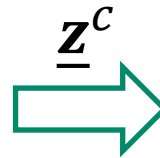
Линейная система

$$P_{M_c}(z)$$



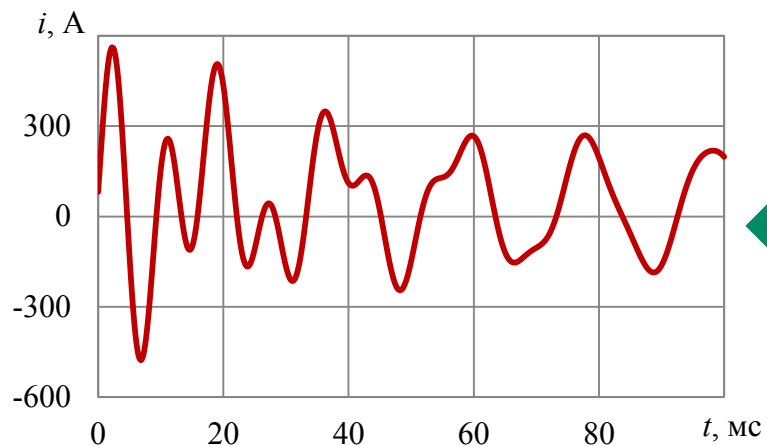
$$x(k) = \sum_{l=1}^{M_c} x_l^c(k)$$

Структурная
модель $P_{Mc}(\underline{z})$

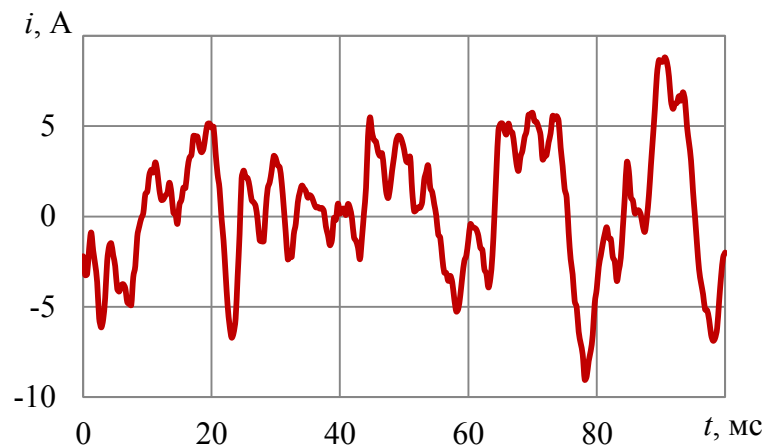




Оценка сигнала

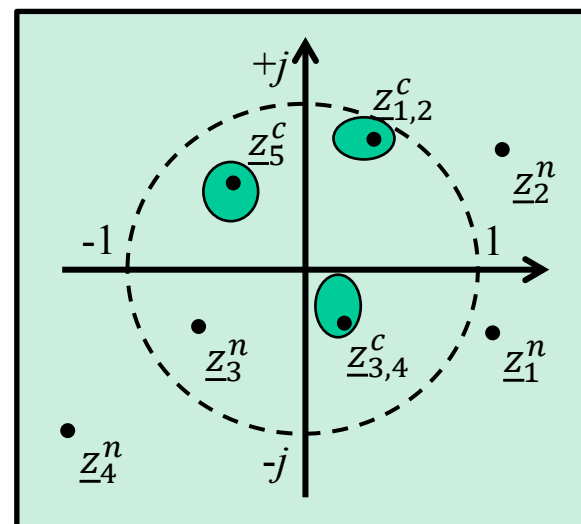
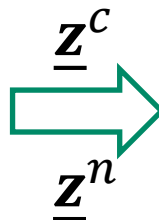


$n(k)$



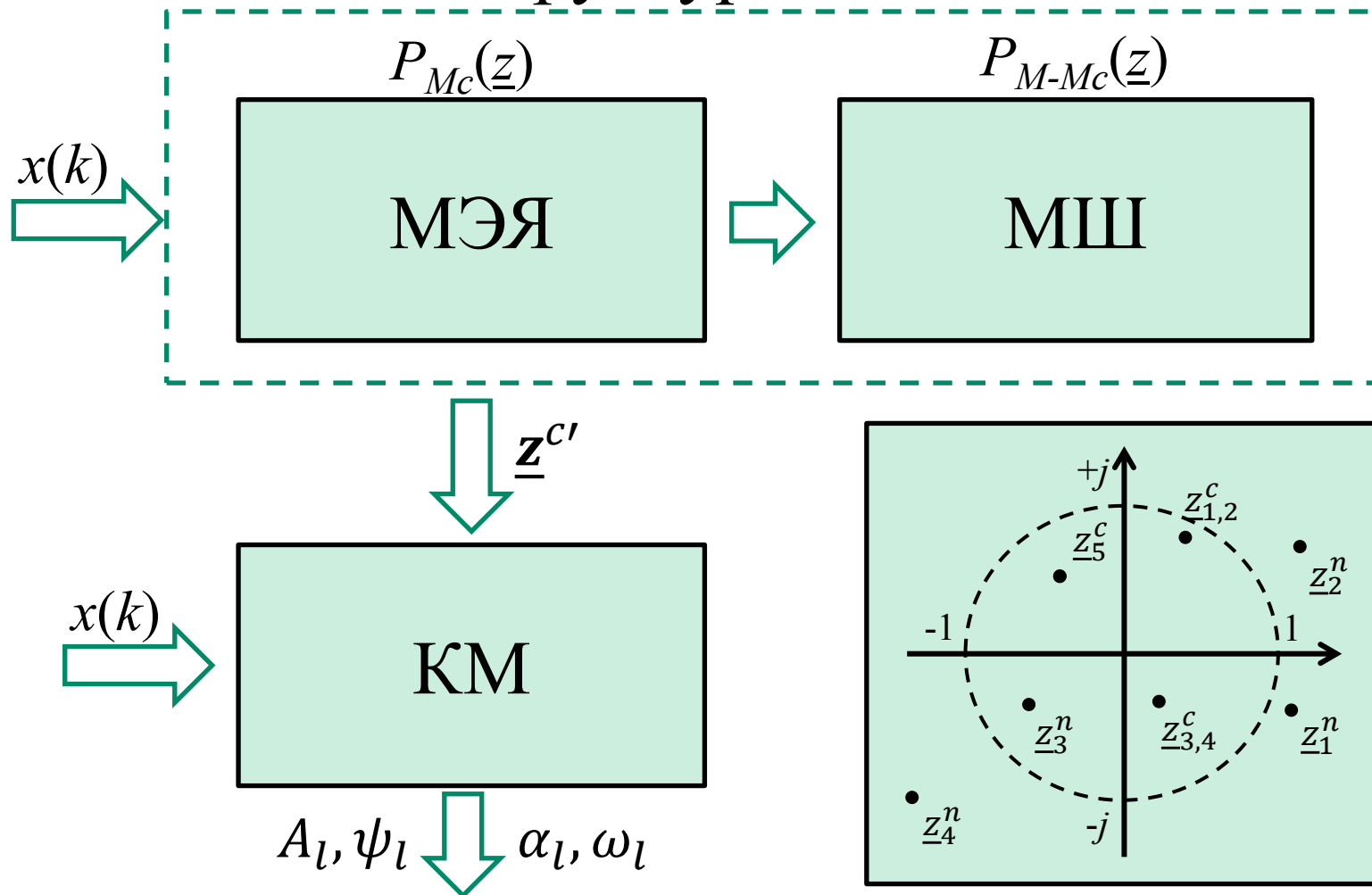
$$x(k) = \sum_{l=1}^{M_c} x_l^c(k) + n(k)$$

Структурная
модель $P_M(\underline{z})$



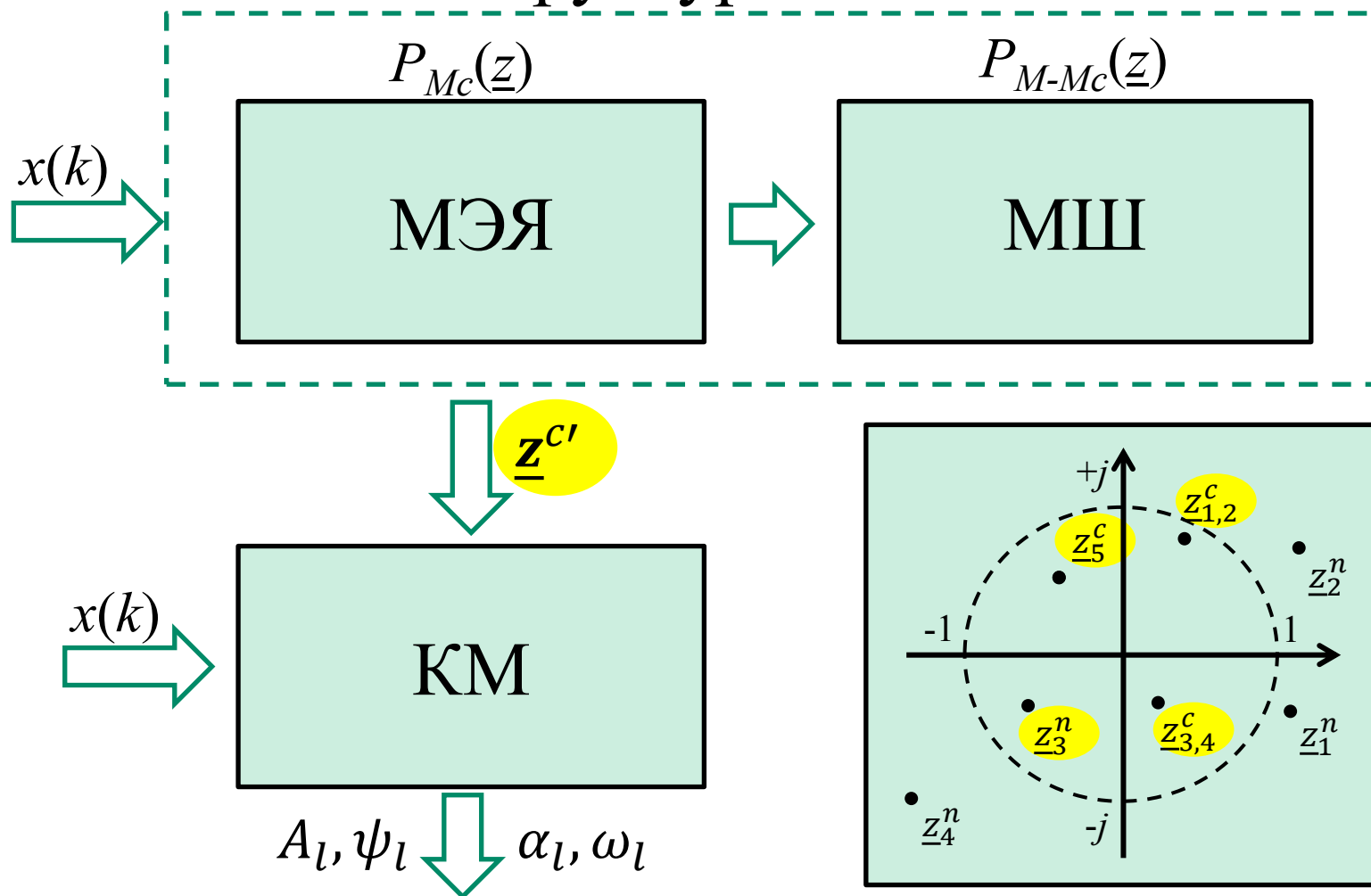
Модель эффективного ядра, модель шума и компонентная модель

Структурная модель



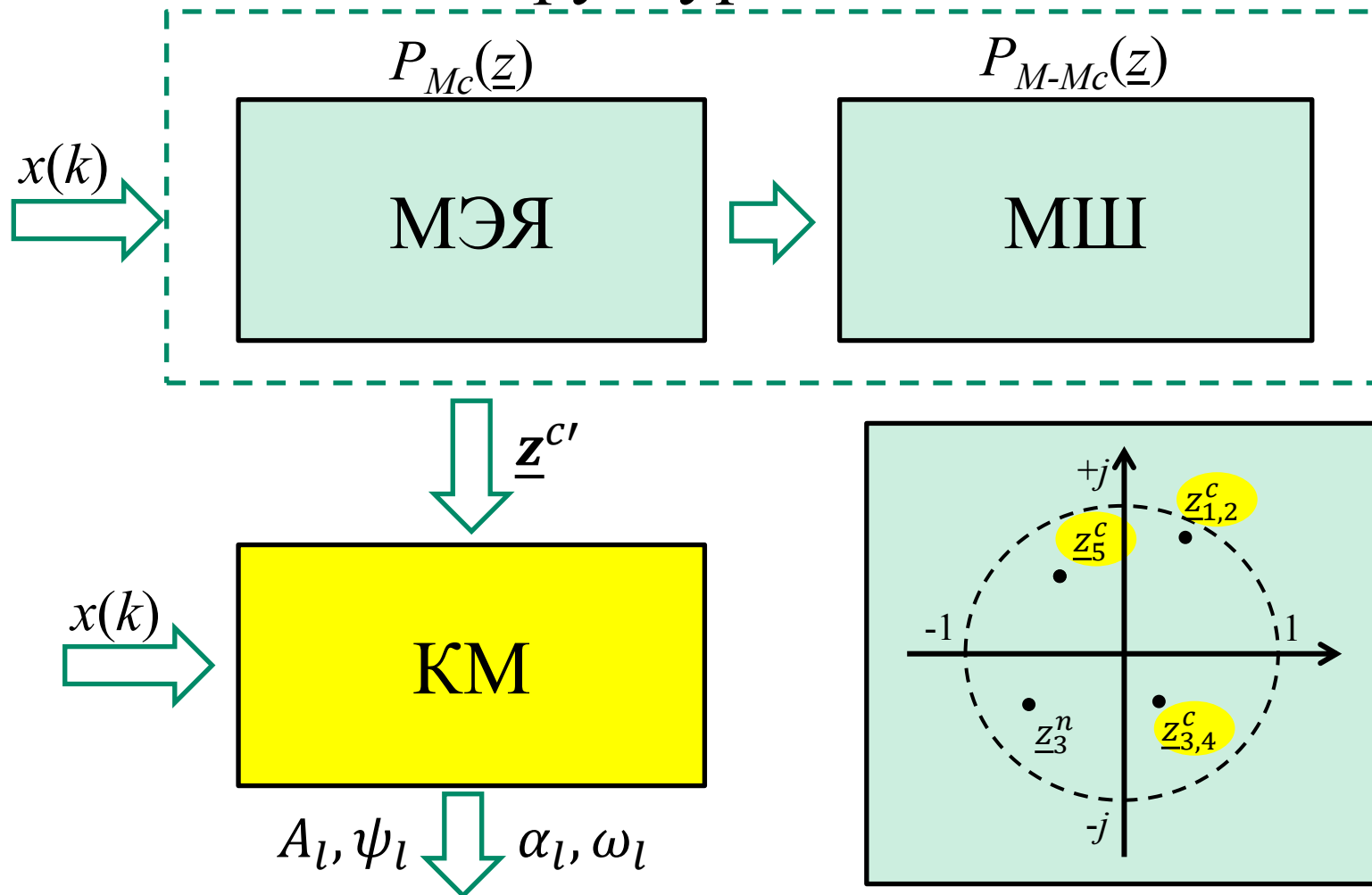
Модель эффективного ядра, модель шума и компонентная модель

Структурная модель



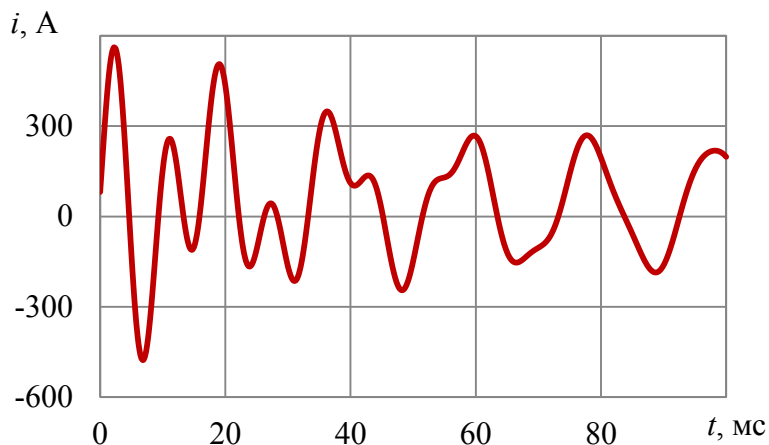
Модель эффективного ядра, модель шума и компонентная модель

Структурная модель





Лестничная декомпозиция



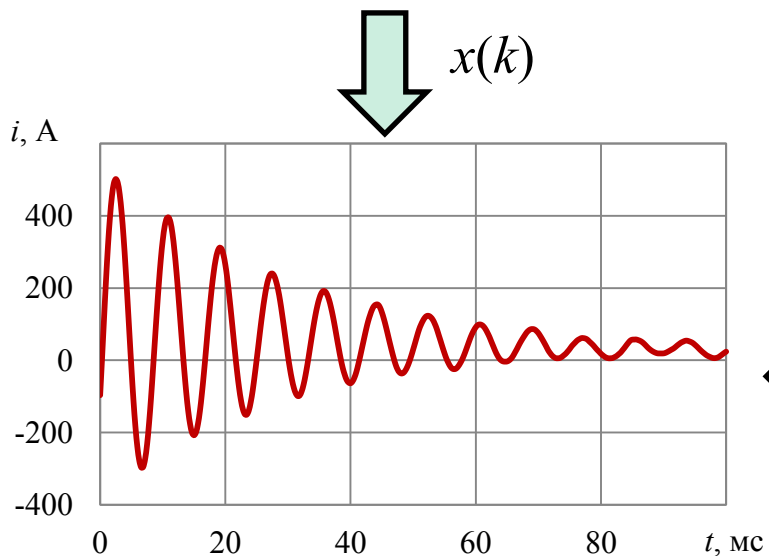
$x(v_1 k)$

Настройка структурной модели

$P_M(z)$

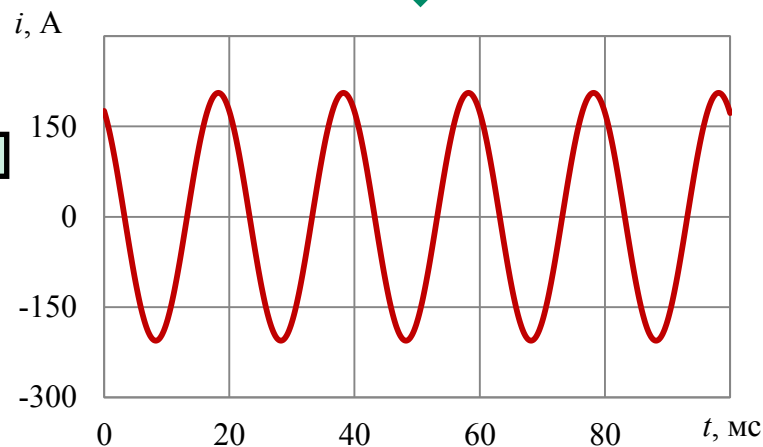
Определение параметров компоненты

$A_1, \psi_1, \alpha_1, \omega_1$



$x(k)$

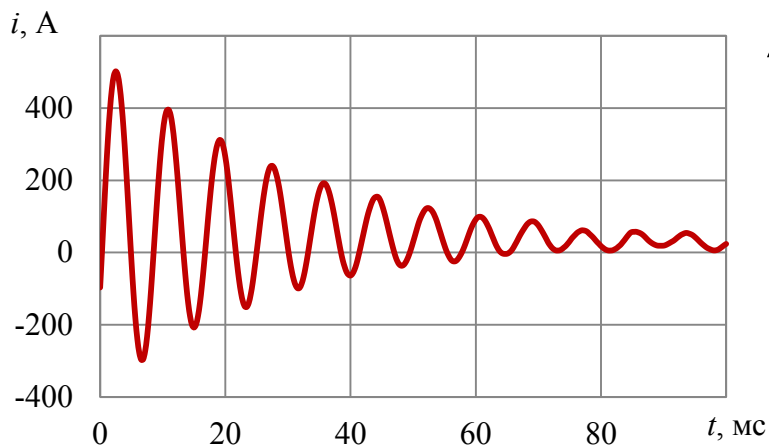
$x_1(k)$



$\Delta x_1(k) = x(k) - x_1(k)$



Лестничная декомпозиция



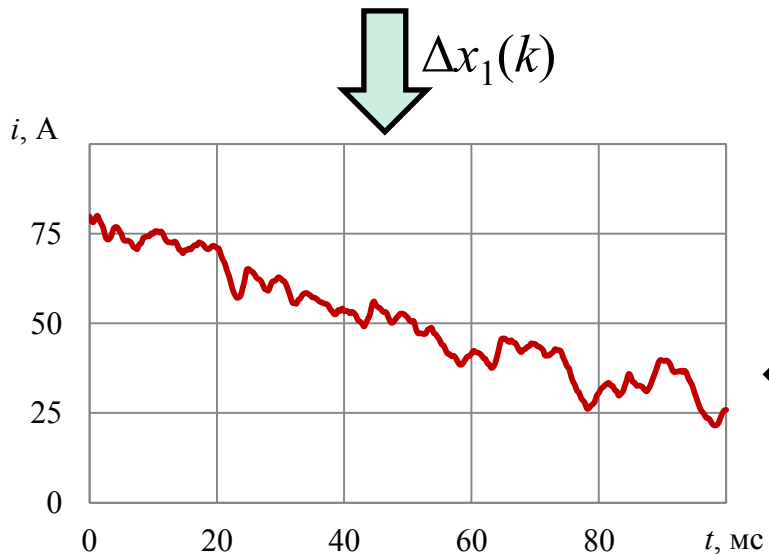
$\Delta x_1(v_2 k)$

Настройка структурной модели

$P_{M-2}(\underline{z})$

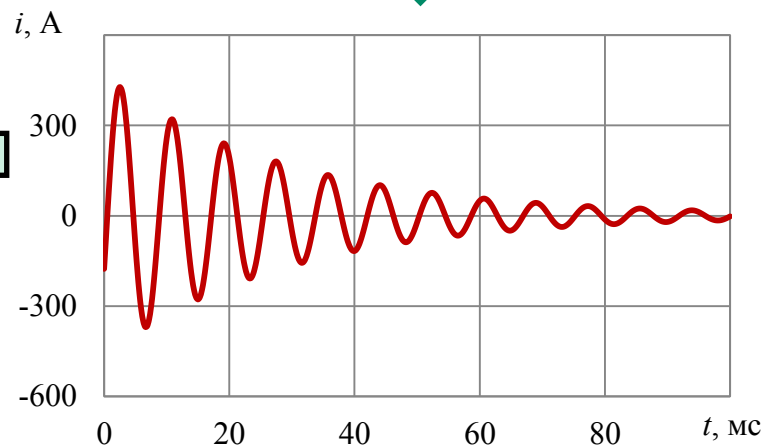
Определение параметров компоненты

$A_2, \psi_2, \alpha_2, \omega_2$



$\Delta x_1(k)$

$x_2(k)$



$\Delta x_2(k) = \Delta x_1(k) - x_2(k)$



Лестничная декомпозиция



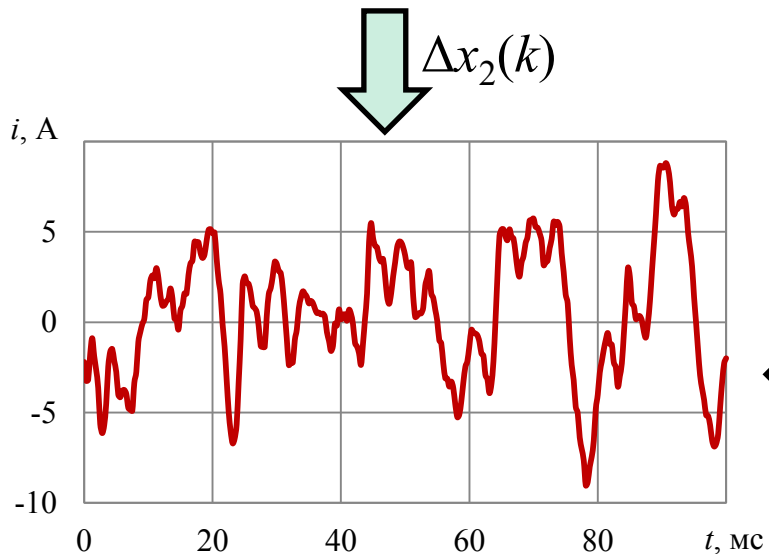
$\Delta x_2(v_3 k)$

Настройка структурной модели

$P_{M-4}(\underline{z})$

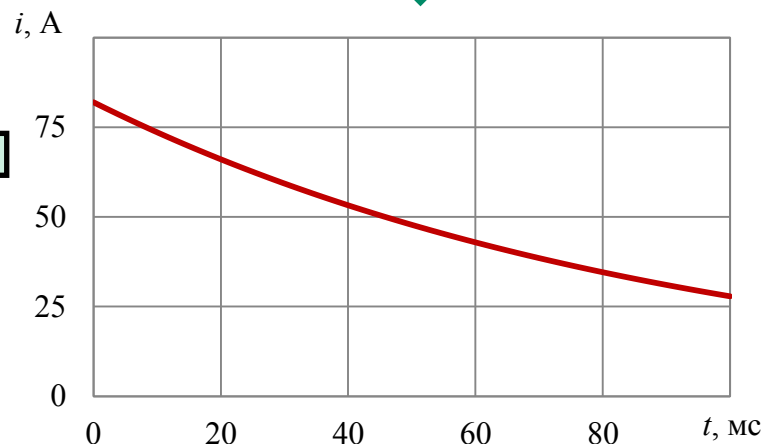
Определение параметров компоненты

$A_3, \psi_3, \alpha_3, \omega_3$



$\Delta x_2(k)$

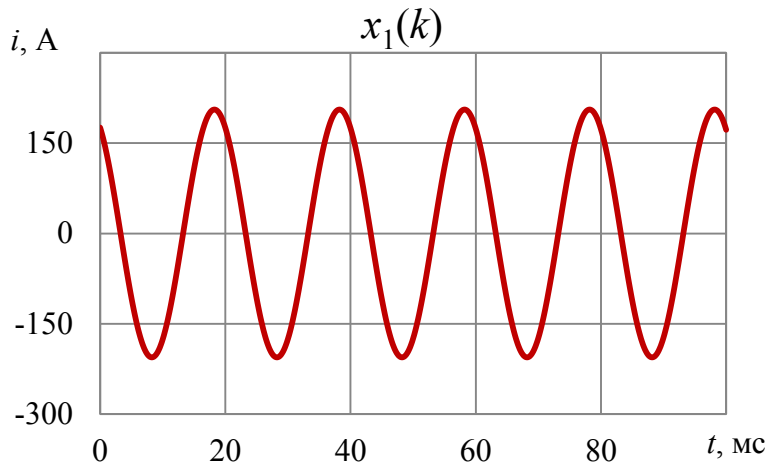
$x_3(k)$



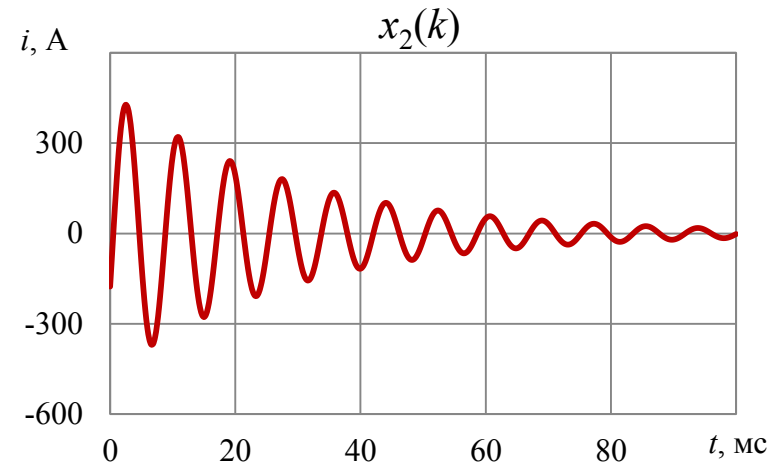
$$n(k) = \Delta x_2(k) - x_3(k)$$



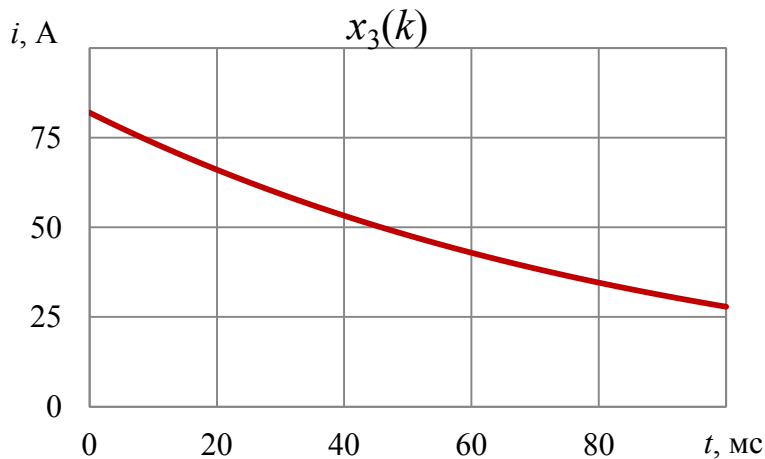
Результат лестничной декомпозиции



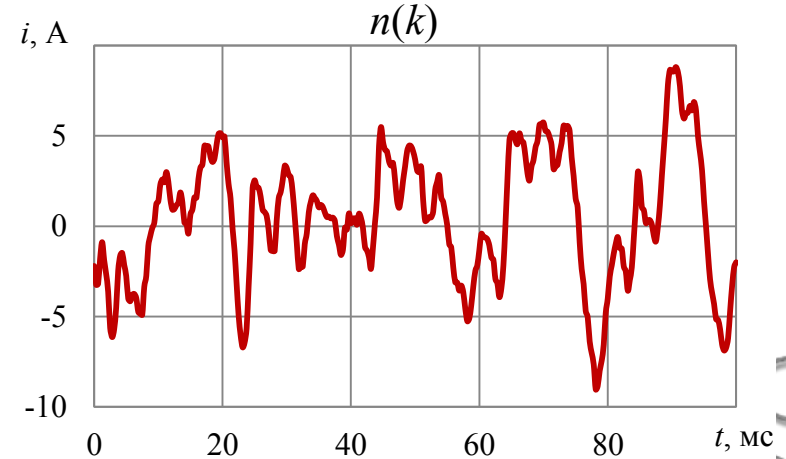
$$A_1=206 \text{ A}, \psi_1=121^\circ, \alpha_1=0 \text{ c}^{-1}, f_1=50,04 \text{ Гц}$$



$$A_2=468 \text{ A}, \psi_2=-22^\circ, \alpha_2=-34,59 \text{ c}^{-1}, f_2=120,38 \text{ Гц}$$



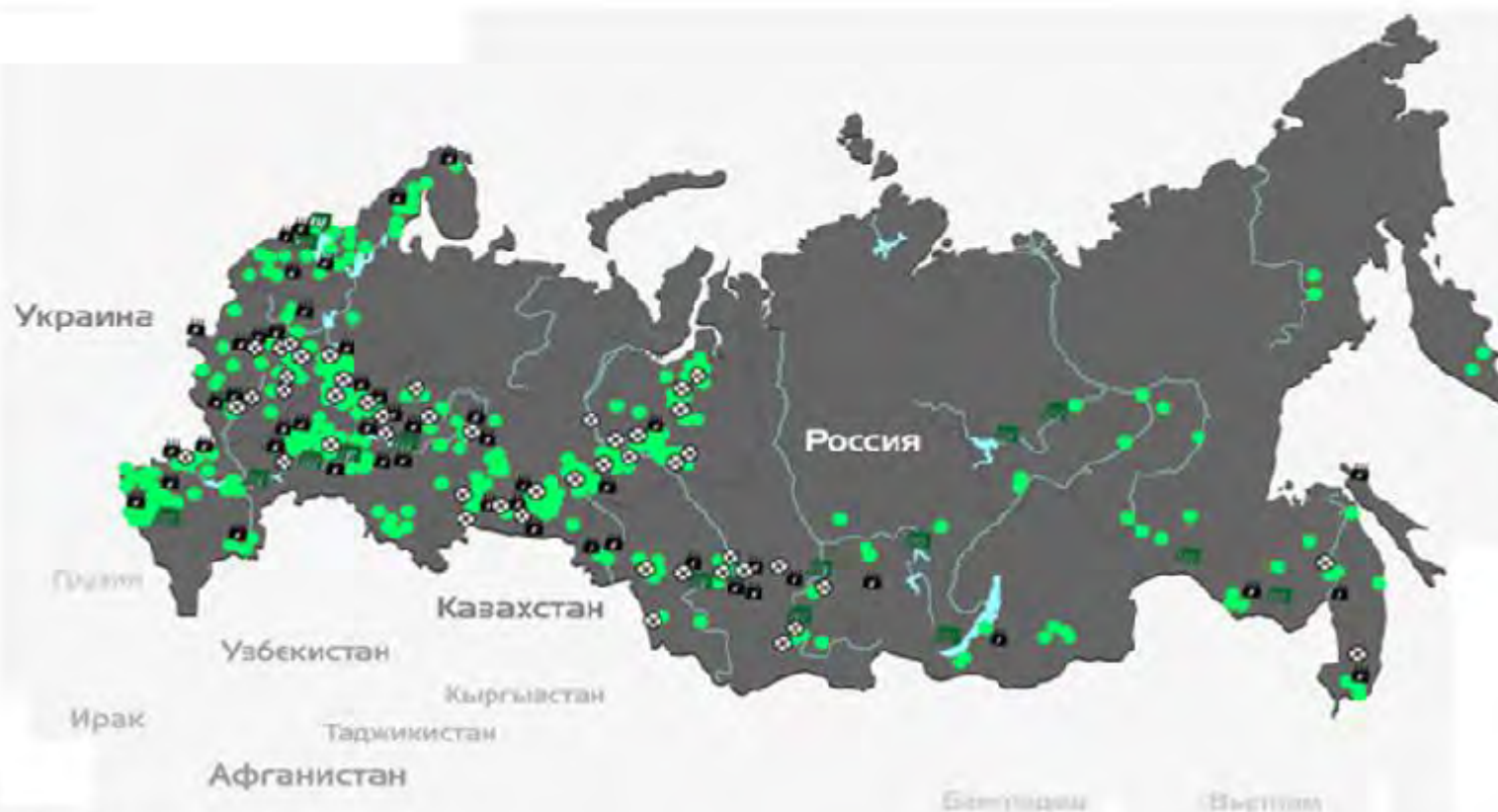
$$A_3=82 \text{ A}, \psi_3=0^\circ, \alpha_3=-10,79 \text{ c}^{-1}, f_3=0 \text{ Гц}$$





ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ НПП "ЭКРА"
АКТУАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНО-НАДЕЖНО

Спасибо за внимание!



Россия, 428003, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3
Тел./факс: (8352) 220-110 (многоканальный), 220-130 (автосекретарь)
E-mail: ekra@ekra.ru, <http://www.ekra.ru>