

В результате компьютерного аналогового моделирования динамических процессов показано, что устойчивая генерация в режиме повышенной чувствительности возможна только при типичном характере наклона эквивалентной ФЧХ разомкнутой системы. Таким образом, расширен круг условий устойчивости в рамках теории устойчивости нелинейных систем с обратной связью.

Исследованы статические характеристики разработанных преобразователей. Показано, что для получения линейных характеристик преобразования необходимо использовать полосные фильтры с линейными ФЧХ, например цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтры). Использование цифровых фильтров позволяет существенно уменьшить инструментальную и дополнительную составляющие погрешности преобразования.

С помощью компьютерных моделей исследованы динамические характеристики преобразователей. Показано, что преобразователи имеют переходные характеристики, которые хорошо аппроксимируются экспонентой, что позволяет рассматривать их на частотно-временной и фазо-временной плоскости как звенья первого порядка.

Разработаны математические модели преобразователей на базе нелинейных и линеаризованных ФЧХ полосных фильтров. Результаты компьютерного моделирования с использованием фильтров с аналогичными ФЧХ подтверждают адекватность математических моделей.

Разработаны и исследованы алгоритмы цифровой реализации преобразователей с использованием КИХ-фильтров, работающие в реальном масштабе времени с внешней синхронизацией.

Структуры преобразователей защищены девятью патентами. Приведённые результаты получены в результате исследований, поддержанных госбюджетным финансированием.

## **СИНГУЛЯРНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ТЕОРИИ СВЯЗАННЫХ ПОЛОСКОВЫХ ВИБРАТОРОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

Д.С. Ключев, В.А. Неганов

Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики,  
г. Самара

Предложен математически корректный метод расчета связанных полосковых вибраторов, расположенных на цилиндрической поверхности (рис. 1). Метод основан на применении сингулярных интегральных уравнений с ядром Коши. При анализе использовалась следующая

физическая модель: вибраторы представляют собой бесконечно тонкие идеально проводящие полоски с угловым поперечным размером  $2\Delta$ , расположенные на воображаемом цилиндре радиуса  $a$ . Применялась функция Грина, записанная в цилиндрической системе координат:

$$G = \frac{1}{8\pi i} \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{-m(\varphi-\varphi')} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ih(z-z')} J_n(-ia\sqrt{h^2-k^2}) H_n^{(2)}(-ia\sqrt{h^2-k^2}) dh.$$

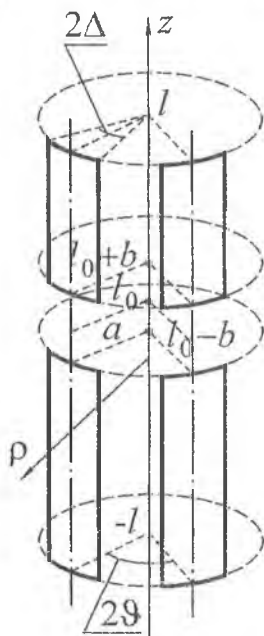


Рис. 1

## РАСЧЕТ ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОЛЬЦЕВОЙ ПОЛОСКОВОЙ АНТЕННЫ С ПОМОЩЬЮ СИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ЯДРОМ ГИЛЬБЕРТА

Д.С. Ключев, В.А. Неганов

Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики,  
г. Самара

Предложен математически корректный метод расчета входного сопротивления кольцевой полосковой антенны (рис. 1), основанный на использовании сингулярного интегрального уравнения с ядром Гильберта.