

УДК 621.317

О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЩЕЛЕВОЙ ЛИНИИ КАК ЭЛЕМЕНТА ВОЗБУЖДЕНИЯ КВАЗИОПТИЧЕСКОГО ПОЛУСФЕРИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ДИЭЛЕКТРОМЕТРИИ ЖИДКОСТЕЙ

КОГУТ А. Е., НОСАТЮК С. О., ДОЛЯ Р. С.

*Институт радиофизики и электроники Национальной Академии наук Украины,
Украина, Харьков, 61085, ул. Проскуры 12*

Аннотация. Предложено использование квазиоптического резонатора в виде резонансной полости полусферической формы в металле в качестве измерительной ячейки диэлектromетра для исследования электрофизических свойств жидкостей. Проведены исследования электродинамических характеристик используемого резонатора при его воздушном заполнении и при частичном заполнении исследуемыми жидкостями (бензол, бутанол, этанол, метанол). Показана возможность эффективного возбуждения мод типа шепчущей галереи путем использования щелевой линии. Определены возможности используемой методики исследования электрофизических свойств различных жидкостей и их идентификации по изменениям электродинамических характеристик предложенной измерительной ячейки. Показано, что при малом возмущении резонансных полей образцами жидкостей (объем до 3 мл) данная методика в предложенном резонаторе обладает высокой чувствительностью и разрешающей способностью по идентификации жидкостей со сравнительно малым отличием электрофизических параметров

Ключевые слова: полый полусферический металлический резонатор; колебания шепчущей галереи; щелевая линия; электродинамические характеристики; диэлектromетрия

ВВЕДЕНИЕ

Одним из перспективных направлений развития современной радиофизики является использование эффекта взаимодействия электромагнитных волн различных диапазонов с веществом с целью определения его электрофизических (диэлектрических) параметров [1–3]. Методы диэлектromетрии позволяют идентифицировать широкий класс диэлектриков по определяемым экспериментальным путем значениям комплексной диэлектрической проницаемости. В большинстве случаев точное решение уравнений, описывающих электродинамическую систему, включающую исследуемый образец диэлектрика, сопряжено с рядом трудностей. В таких случаях использу-

ются эталонные образцы различных диэлектрических материалов, которые служат реперными точками для проведения дальнейших исследований подобных диэлектриков.

В настоящее время хорошо развиты резонаторные методы диэлектromетрии для исследования широкого класса диэлектриков как с малыми [3, 4], так и с высокими потерями энергии, такими как жидкости [5, 6]. В [5] развит резонаторный подход к исследованию жидкостей в малых объемах на основе использования высокочастотного слоистого резонатора полусферической формы с модами шепчущей галереи.

Однако, одной из главных проблем экспериментальных исследований диэлектриков с использованием высокочастотных квазиопти-

DOI: [10.20535/S0021347016040026](https://doi.org/10.20535/S0021347016040026)

© Когут А. Е., Носатюк С. О., Доля Р. С., 2016