

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИГНИНОВ

Хвиюзов С.С.^а, Боголицын К.Г.^{а,б}, Гусакова М.А.^а, Волков А.С.^б, Копосов Г.Д.^б

^аФедеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова
РАН, 163000, Архангельск, наб. Северной Двины, 23, e-mail: khviuzov.s@yandex.ru

^бСеверный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова,
163002, Архангельск, наб. Северной Двины, 17

Лигнин относится к основным компонентам клеточной стенки растений, его содержание в древесине достигает 32%. За счет наличия полимолекулярной сопряженной ароматической структуры, полифункциональной природы лигнины обладают наиболее выраженными электропроводными свойствами среди биополимеров.

В качестве объектов исследования выбран широкий круг препаратов малоизмененного диоксанлигнина, выделенных методом Пеппера из образцов хвойной и лиственной древесины. Препараты лигнина охарактеризованы данными элементного, функционального состава, молекулярно-массовыми характеристиками. Методом широкополосной диэлектрической спектроскопии в диапазоне частот переменного электрического поля ν от 10^{-2} до 10^7 Гц определены значения удельной электрической проводимости σ , действительной ϵ' и мнимой ϵ'' частей комплексной диэлектрической проницаемости: $\epsilon^* = \epsilon' - i\epsilon''$.

Установлено наличие выраженной частотной зависимости $\sigma(\nu)$, наибольшие различия в величинах σ хвойных и лиственных лигнинов проявляются в области низких частот при $\nu < 10^{-1}$ Гц. С целью изучения влияния функциональной природы лигнинов на их электрофизические свойства предложен методический подход к исследованию зависимостей $\epsilon'(\nu)$ и $\epsilon''(\nu)$ – дифференцированное определение релаксаторов (отдельных зарядов или систем зарядов в структуре вещества, которые при возбуждении изменяют положение в пространстве). Для лигнинного полимера выделено три группы релаксаторов: система π -электронов ароматического кольца, проявляющаяся в высокочастотной области при $\nu > 10^5$ Гц; фенольные гидроксильные группы – в области средних частот $1-10^4$ Гц; метоксильные группы при $\nu < 10^{-1}$ Гц. Показано, что различия в строении и функциональной природе (содержании метоксильных групп) хвойных и лиственных лигнинов обуславливают различный вклад низкочастотных релаксаторов и, как следствие, формируют различия их электрофизических свойств.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 18-03-00672 А и ФАНО России проект № АААА-А18-118012390231-9 с использованием оборудования ЦКП КТ РФ-Арктика (ФИЦКИА РАН).