

Спектральную зависимость коэффициента пропускания и отражения для тонкопленочных систем при интерференции между внутренними поверхностями образца в интересующих спектральных областях поможет определить спектрофотометрические методы. Отражение и пропускание измеряются при угле падения, близком к нормальному, и при нормальном падении, соответственно, с использованием различных типов спектрофотометров.

## Литература

1. Свойства металлов [Электронный ресурс]: Электрофизическое свойство металлов, URL: <https://www.kristallikov.net/page3.html>. – Дата доступа: 17.03.2021.
2. Энциклопедия по машиностроению XXL [Электронный ресурс]: Оптические константы, URL: <https://mash-xxl.info/info/16506/>. – Дата доступа: 17.03.2021.
3. Википедия [Электронный ресурс]: Спектрофотометрия, URL: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Спектрофотометрия#:~:text=Спектрофотометрия%20\(абсорбционная\)%20—%20физико-,>760%20нм\)%20областях%20спектра.&text=она%20зависит%20линейно%20от%20концентрации%20вещества\)%20падающего%20света%20от%20длины%20волны.](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Спектрофотометрия#:~:text=Спектрофотометрия%20(абсорбционная)%20—%20физико-,>760%20нм)%20областях%20спектра.&text=она%20зависит%20линейно%20от%20концентрации%20вещества)%20падающего%20света%20от%20длины%20волны.) – Дата доступа: 17.03.2021.

**М. А. Коваленко**

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В. А. Гольдаде**, д-р техн. наук, профессор

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРЕТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИЛАКТИДА С НАНОПОЛНИТЕЛЯМИ**

К электретам относят диэлектрики, длительно сохраняющие поляризованное состояние после снятия внешнего воздействия. Многие полимеры в электретном состоянии обладают уникальными свойствами, что позволяет существенно расширить их область применения. В последнее время достаточно широко изучают электретные свойства материалов на основе полилактида (ПЛА) – биоразлагаемого биосовместимого термопластичного полимера, сырьём для производства которого служат такие возобновляемые ресурсы, как кукуруза и сахарный тростник. ПЛА используется для изготовления изделий с коротким

сроком службы: упаковка, посуда, а также в медицине для производства химических нитей и штифтов. В настоящей работе изучали электрические свойства композитных материалов на основе полилактида, содержащих высокодисперсные наполнители нанометрового диапазона.

В качестве матрицы композитных материалов использовали полилактид двух марок: PL 18 и PLA NW 2003D. Наполнителями служили гидроксиапатит и повииаргол. Гидроксиапатит (ГА) – минерал  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  из группы апатита, является основной минеральной составляющей костной ткани (около 50 % от общей массы кости) и зубов (96 % в эмали). В медицине синтетический ГА используется как наполнитель, замещающий части утерянной кости, и как покрытие имплантатов, способствующее нарастанию новой кости. В стоматологии ГА применяют в зубных пастах как элемент, укрепляющий зубную эмаль. Повииаргол (Пов) – металл-полимерная композиция, содержащая высокодисперсное серебро и полимерный стабилизатор. Серебро в повииарголе существует в виде нанокластеров сферической формы с узким распределением частиц по размерам в диапазоне 1–4 нм, причем основную долю (более 80%) составляют частицы с размерами 1–2 нм. ПАР – высокоэффективное антимикробное средство с широким спектром действия, активное в отношении аэробной и анаэробной грамположительной и грамотрицательной микрофлоры.

Исследовали шесть видов образцов: PL18 с содержанием ГА 0; 0,5; 1; 1,5 %; PLA NW 2003D + 3% ГА; PLA NW 2003D + 5% Пов. Образцы в виде пленок толщиной 50 мкм были изготовлены по растворной технологии в Институте высокомолекулярных соединений РАН (г. С.-Петербург). Поляризацию образцов осуществляли в коронном разряде с напряженностью поля 2,5 кВ/см. Предварительную активацию образцов производили лазерным излучением с длиной волны 1060 нм. Эффективную поверхностную плотность заряда измеряли при помощи прибора ИПЭП-1. Полученные результаты приведены на рисунке 1.

Первая группа столбцов 1 – начальное значение до обработки пленок (технологический заряд), 2 – после активации лазерным излучением, 3 – после обработки образцов в коронном разряде.

В ходе эксперимента не было зафиксировано появление разности знаков зарядов на разных сторонах пленки, которое встречается у образцов на основе полиэтилена [1]. Практически все пленки (за исключением PL18+1,5 ГА) имели на обеих сторонах положительный заряд. Заряд был очень нестабилен.

Самым чувствительным образцом к поляризации оказался образец PL18, у которого был зафиксирован самый большой технологический заряд (заряд полученный в процессе изготовления пленок), а также наблюдалось существенное изменение этого заряда на различных стадиях эксперимента.

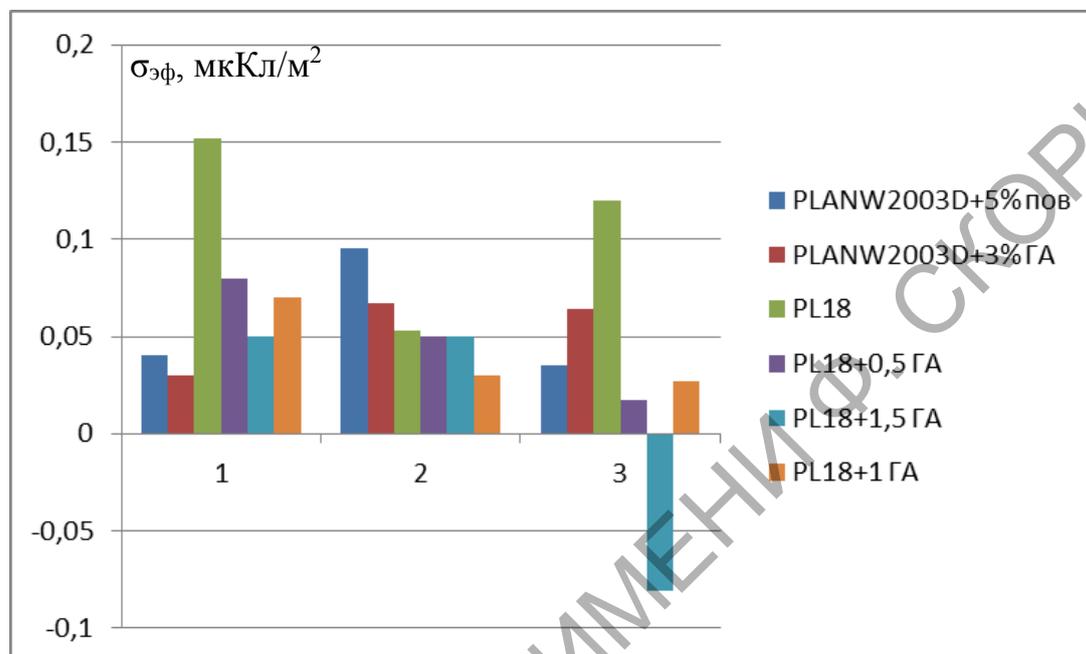


Рисунок 1 – Эффективная поверхностная плотность заряда в пленках различного состава

Таким образом, оценивая и соотнося величину технологического заряда электретов на основе полилактида по данным эксперимента, можно сказать, что электретный заряд, полученный в процессе обработки образцов в поле коронного разряда, а также активированных лазерным излучением, имеет малую величину и слабо подвержен изменению при обработке.

## Литература

1. Коваленко М. А. Методологические особенности формирования электретного заряда в полимерных плёнках, содержащих нанодисперсный наполнитель // Материалы IX Республиканской научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Актуальные вопросы физики и техники». – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – С. 62-64.