

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
79 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

**Одеса 2019**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії  
16 – 19 квітня 2019 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 9 від 02.04.2019 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

# POLING OF SIDE-CHAIN NON-LINEAR OPTICAL THIN POLYMERFILMS DURING THEIR SOLIDIFICATION

<sup>1</sup>S.N. Fedosov, <sup>2</sup>P. Carr, <sup>1</sup>A.E. Sergeeva

<sup>1</sup>Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine

<sup>2</sup>University of Leeds, Leeds, UK

Due to potential applications in telecommunication and photonic nano-micro devices, non-linear optical (NLO) polymers attracted growing interest of researchers during the past years. In order to activate the performance of a side-chain NLO polymer, it must be poled, i.e. subjected to a high DC field at the temperature exceeding the glass transition temperature  $T_g$  of the host polymer. However, some polymers start to decompose even before their  $T_g$  is reached. Thus, this phenomenon should be considered for selecting a poling procedure.

We developed a novel method for poling NLO polymers at temperatures much lower than their  $T_g$  in the solid state. High mobility of polymer matrix and chains necessary for alignment of dipoles was provided by the artificial lowering of the  $T_g$ . The samples were poled in a corona discharge while they were still in a viscous state, or even during their spinning from the corresponding solution. Thus, the solidification occurs in the electric field created by corona ions adsorbed on the surface of the forming film.

The method was tested at the copolymer of methylmetacrylate and 4-(methacryloyloxypropoxy)-4'-nitrostilbene having  $T_g$  about 70 °C in the solid state. Cyclopentanone was used as a solvent. We modified a photoresist spin coater for our experiments by insulating the chuck, connecting the electrometer for measuring poling current, and placing a specially designed corona triode over the spin coater. Microscopic glass slides with evaporated Al electrodes were used as substrates. Films of the NLO polymer of about 20  $\mu\text{m}$  thickness were spun from the solution. Kinetics of the solidification at room temperature was measured by monitoring the electric conductivity and the weight of the samples. After the initial sharp decrease of both parameters due to evaporation of the solvent, the steady-state condition of the solidification has been reached in about 1 h. During all this time, a negative corona was applied. In some samples we observed remarkable decrease of the poling current in 50-60 min indicating probably that poling is completed. Quasi-static measurements of the pyroelectric coefficient and the thermally stimulated depolarization (TSD) current were performed in order to evaluate the poling efficiency.

It has been found that the position of the  $T_g$  peak at the TSD current curve depended on the storage time of the poled samples, gradually increasing from 54 to 68 °C. Relatively high values of the pyrocoefficient of about 2 C/m<sup>2</sup>K were observed clearly indicating that the side-chain dipoles were properly aligned. The method can be recommended for poling other NLO polymers with high  $T_g$ .

## DIELECTRIC RELAXATION IN POLYSTYRENE THIN FILMS DOPED WITH DR1 GUEST MOLECULES

<sup>1</sup>S.N. Fedosov, J.A. <sup>2</sup>Giacometti, and <sup>1</sup>A.E. Sergeeva

<sup>1</sup>Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine, snfedosov@ukr.net

<sup>2</sup>Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brazil

The information on the chromophore dynamic and stability of the poled order in nonlinear optical polymers can be obtained by studying dielectric relaxation processes. In this work, the dielectric properties of the guest-host PS/DR1 system has been studied by the AC dielectric spectroscopy method at frequencies from 1 Hz to 0.5 MHz and by the thermally stimulated depolarization (TSD) current method in the range from -160 to 0 °C.

There were four peaks on TSD curves at  $-15$ ,  $-30$ ,  $-61$  and  $-129$  °C. The peak at the lowest temperature was attributed to the  $\gamma$ -relaxation, while the peak at  $-15$  °C was probably caused by the space charge accumulated due to interfacial and/or electrode processes. The origin of other two peaks was not clear, but they were probably related to  $\beta$ -processes. Real and imaginary parts of the dielectric constant  $\varepsilon$  in the frequency domain have been measured at constant temperatures from 30 to 130 °C. The  $\alpha$ -relaxation was seen as well defined loss peaks at  $T$  higher than glass transition temperature  $T_g$ . Increase of the  $\varepsilon$  with decreasing frequency at sub- $T_g$  temperatures can be attributed either to the conductivity effect, or be considered as the high frequency part of the  $\alpha$ -peaks positioned out of the employed frequency range.

The empirical Havriliak-Negami's model has been applied for fitting the experimental data. It has been found that the experimental curve approached the Debye curve (with increase of temperature) only from the low frequency side. The dielectric strength in doped PS appeared to be much higher than that in pure polymer indicating that the high dipole moment of the chromophore molecules affects the dielectric constant of the system only at low frequencies.

We performed Hamon's transformation of the isothermal (absorption) currents at different temperatures from 20 to 125 °C in order to obtain the frequency dependence of the dielectric constant in this range. It has been found that the temperature dependence of the characteristic peak frequencies at sub- $T_g$  temperatures was close to the Arrhenius formula with the activation energy of 0.52 eV, while the Williams-Landel-Ferry model was more suitable above  $T_g$ .

Our results were in good agreement with the reported data on the same system obtained by the more complicated measurements of the second harmonic generation signal. Thus, the combination of three methods allowed us to study dielectric properties of the system in wide range of temperatures and frequencies.

## УЛЬТРАЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЛЬОНУ

**Задорожний В.Г., професор**

**Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Застосування ультразвукових коливань в хімічній технології є досить перспективним: в багатьох випадках воно забезпечує виключно високу інтенсивність технологічного процесу, не досягнувши за допомогою таких широко поширених методів як механічне перемішування, застосування високих температур і тисків та ін. Тому проблема застосування ультразвуку в процесах хімічної технології заслуговує на серйозну увагу.

В якості екстрагента ми використовували дистильовану воду. Для екстракції було взято співвідношення сировини : екстрагент 1:10 (за вагою).

Застосування в якості екстрагента води пов'язане з її харчовою і фармацевтичною застосовністю.

Ультразвуковий генератор генерував поздовжні механічні коливання з частотою 30-40 кГц. Завдяки змінним насадкам можливе отримання наступного діапазону потужностей: від 12,5 Вт/см до 460 Вт/см. Дані частоти (30-40 кГц) не є небезпечними для здоров'я людини, але не рекомендується робота приладу «вхолосту» (насадка не навантажена в яке-небудь середовище).

До екстракції сировина не піддавалася ніякій попередній обробці. Ультразвуковий вплив на тверду рослинну сировину (насіння льону) проводилося з і інтенсивністю Вт/м протягом 5-20 хвилин.

Подальше збільшення часу ультразвукової обробки не призводить до збільшення вмісту біологічно активних речовин в розчині, а викликає їх руйнування і інактивацію.

Проводилося вимірювання в'язкості отриманого розчину за допомогою віскозиметра, а також визначався сухий залишок.

НАПРЯМОК УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МОЛОТКОВИХ ДРОБАРОК Солдатенко Л.С.....	183
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗБІРНО-ВИВІДНОГО ПРИСТРОЮ (ЗВП) ДИСКОВИХ КОМІРКОВИХ СЕПАРАТОРІВ Солдатенко Л.С., Островський І.А.....	184

### СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

RELAXATION PROCESSES IN THIN FILMS OF PVDF-BATIO <sub>3</sub> COMPOSITES Sergeeva A.E., Fedosov S.N.....	185
PYROELECTRICITY AND RESIDUAL POLARIZATION IN PVDF THIN FILMS WITH NANO-SCALE STRUCTURE Sergeeva A.E., Fedosov S.N.....	186
POLING OF SIDE-CHAIN NON-LINEAR OPTICAL THIN POLYMER FILMS DURING THEIR SOLIDIFICATION Fedosov S.N., P. Carr, Sergeeva A.E.....	187
DIELECTRIC RELAXATION IN POLYSTYRENE THIN FILMS DOPED WITH DR1 GUEST MOLECULES Fedosov S.N., Giacometti J.A., Sergeeva A.E.....	187
УЛЬТРАЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЛЬОНУ Задорожний В.Г.....	188
GRINDING TEMPERATURE MODELING Lishchenko Natalia.....	189

### СЕКЦІЯ «ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯНЬ ІНФІНІТЕЗИМАЛЬНИХ КОНФОРМНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ПОВЕРХОНЬ Федченко Ю.С.....	191
A-ДЕФОРМАЦІЇ ПОВЕРХОНЬ, LGT-ЛІНІЇ, ГРАДІЄНТНИЙ ВЕКТОР Вашпанова Н.В., Подоусова Т.Ю.....	193

### СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

НОВИЙ ПІДХІД КІНЕМАТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВОШИПНО-ПОВЗУННОГО МЕХАНІЗМА Амбарцумянц Р.В., Кара О.Д.....	194
КІНЕТОСТАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ШАРНІРНОЇ ГРУПИ АССУРА ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ ДРУГОГО ПОРЯДКУ Амбарцумянц Р.В., Ліпін А.П., Ромашкевич С.О.....	196
ПРЕС ЗІ ЗВОРОТНИМ ХОДОМ ШНЕКА Амбарцумянц Р.В., Тутаєв С.В.....	199
ВИКОРИСТАННЯ СПОСТЕРІГАЧІВ ЛЮЕНБЕРГЕРА В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ ГЕРМЕТИЧНИХ КОМПРЕСОРІВ Букарос А.Ю., Карповіч О.Я., Малишев В.Л.....	200
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ШНЕКОВОГО ПРЕСА ДЛЯ ВИНОГРАДУ Галіулін А.А., Монтік П.М., Ліпін А.П., Шипко І.М.....	201
ПРОЦЕСИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЛАКСАЦІЇ В ЛЕГОВАНИХ ПЛІВКАХ ПОЛІСТИРОЛУ, ЕЛЕКТРИЗОВАНИХ У КОРОННОМУ РОЗРЯДІ Ревенюк Т.А.....	204
СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЇ ПАСІВ І МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ КРУГЛОПАСОВИХ ПЕРЕДАЧ Риженко М.М., Аванес'янц А.Г., Аванес'янц Г.А.....	206
ЗБУДЖЕННЯ КАВІТАЦІЇ ЯК ТУРБУЛІЗУЮЧИЙ ФАКТОР ЗВУКОКАПЛЯРНОГО ПОТОКУ РІДИНИ В КАПЛЯРІ Розіна О.Ю.....	208
ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ, РОЗМОРОЖЕНОЇ ПІСЛЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ Штепа Є.П.....	210

### СЕКЦІЯ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН»

ФОРМАЛІЗАЦІЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ КРЕСЛЕННЯ ПОВЕРХНІ Ломовцев Б.А., Іваненко Є.В.....	211
--	-----