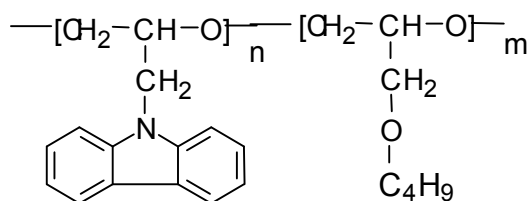


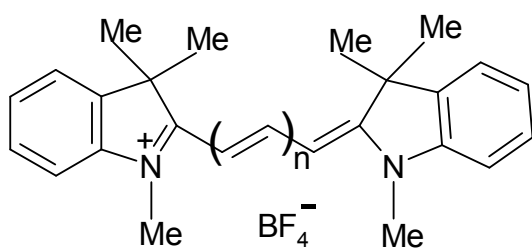
## 9. Разработка и создание голографических регистрирующих сред для фототермопластического способа записи.

Регистрирующие среды для фототермопластического способа записи голограмм обладают узкими спектральными диапазонами fotocувствительности, соответствующими длине волны используемого лазера включая ближний ИК-диапазон. Созданы научные основы и выработаны практические рекомендации для подбора полимерного связующего и красителей с различным химическим и электронным строением их молекул, что обеспечивает максимальную голографическую эффективность записи голограмм в случае одной экспозиции или многократной экспозиции.

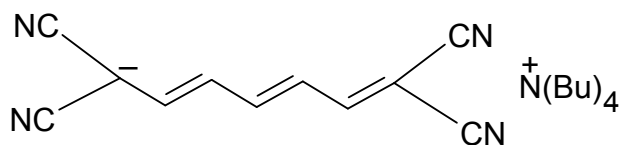
Для голографической интерферометрии и неразрушающего контроля качества металлических конструкций и деталей машин применяется фототермопластический (ФТП) способ записи голограмм. В голографических регистрирующих средах (ГРС) для ФТП способа записи применяются ППК, которые обладают низкой электропроводностью, высокой фотопроводимостью на длине волны света лазера, пластичностью. Проведен сравнительный анализ голографических регистрирующих сред на основе пленок соолигомера глицидилкарбазола с 10 мол. % бутилглицидилового эфира (GCBE)



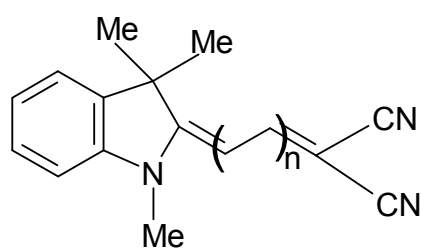
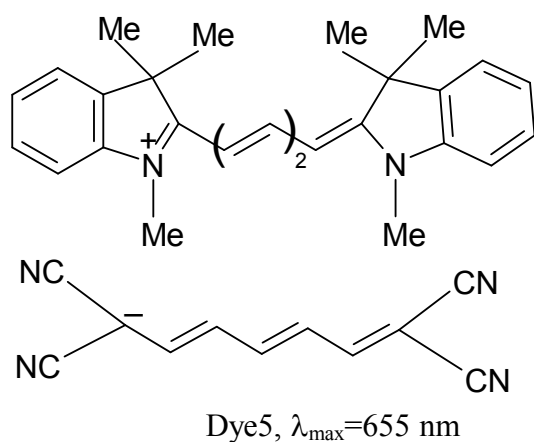
и добавками ионных, мероцианинового и внутриионного органических красителей, а именно катионные (Dye1-Dye3), анионный (Dye4), катион-анионный (Dye5), мероцианиновые (Dye6-Dye8) и внутриионный (Dye9) красители, которые отличаются химическим строением и длиной волны света ( $\lambda_{\text{max}}$ ) максимума поглощения при 1мас.% красителя в GCBE:



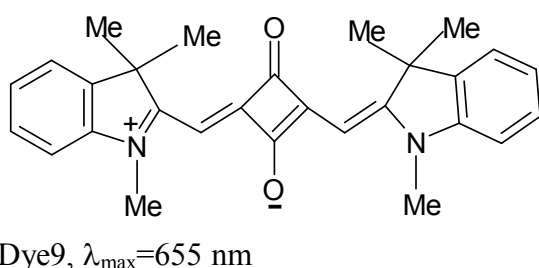
Dye1,  $n=1$ ,  $\lambda_{\text{max}}=565$  nm; Dye2,  $n=2$ ,  $\lambda_{\text{max}}=667$  nm; Dye3,  $n=3$ ,  $\lambda_{\text{max}}=755$  nm



Dye4,  $\lambda_{\text{max}}=557$  nm



Dye6,  $n=1$ ,  $\lambda_{\max}=450$  nm; Dye7,  $n=2$ ,  $\lambda_{\max}=540$  nm; Dye8,  $n=3$ ,  $\lambda_{\max}=630$  nm



Исследованы электропроводность и фотопроводимость этих пленок. Показано, что мероцианиновые и внутрионные красители являются эффективными сенсбилизаторами фотопроводимости ГРС и в меньшей степени увеличивают электропроводность по сравнению с ионными красителями (рис. 1). Показана возможность использования созданных ГРС в оригинальных интерферометрах для определения остаточных напряжений металлических изделий. На рис. 2, 3 соответственно представлены фотографии интерферограммы поверхности алюминиевой пластины после сверления отверстия вблизи сварного шва и обработка серии аналогичных интерферограмм с помощью программного обеспечения созданного интерферометра. Из этих измерений установлены величины остаточных напряжений, существующие в алюминиевой пластине вблизи сварного шва.

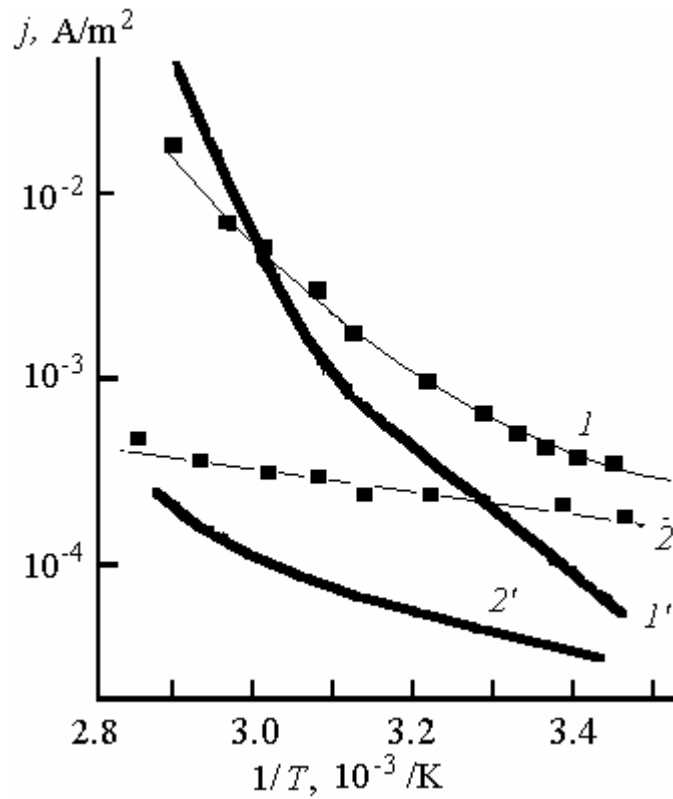


Рис.1. Зависимости фототока  $\lg j_{\text{PH}}$  (1, 2) и темнового тока  $\lg j_{\text{д}}$  (1', 2') от обратной температуры  $1/T$  в образцах  $\text{Al-GCBE}+1\text{mass.\%Dye1-SnO}_2:\text{In}_2\text{O}_3$  (1, 1'),  $\text{Al-GCBE}+1\text{mass.\%Dye8-SnO}_2:\text{In}_2\text{O}_3$  (2, 2') для напряженности электрического поля  $E=8 \cdot 10^7$   $\text{V/m}$ , измеренные при облучении образцов светом соответственно с длиной волны 580 и 630  $\text{nm}$  и с интенсивностью  $I=10$   $\text{W/m}^2$



Рис. 2. Изображение интерферограммы участка поверхности алюминиевой пластины после сверления круглого отверстия сверлом диаметром 1 мм на глубину 0.5 мм. Для записи голограммы использована ГРС с ППК GCBE+1mass.%Dye9.

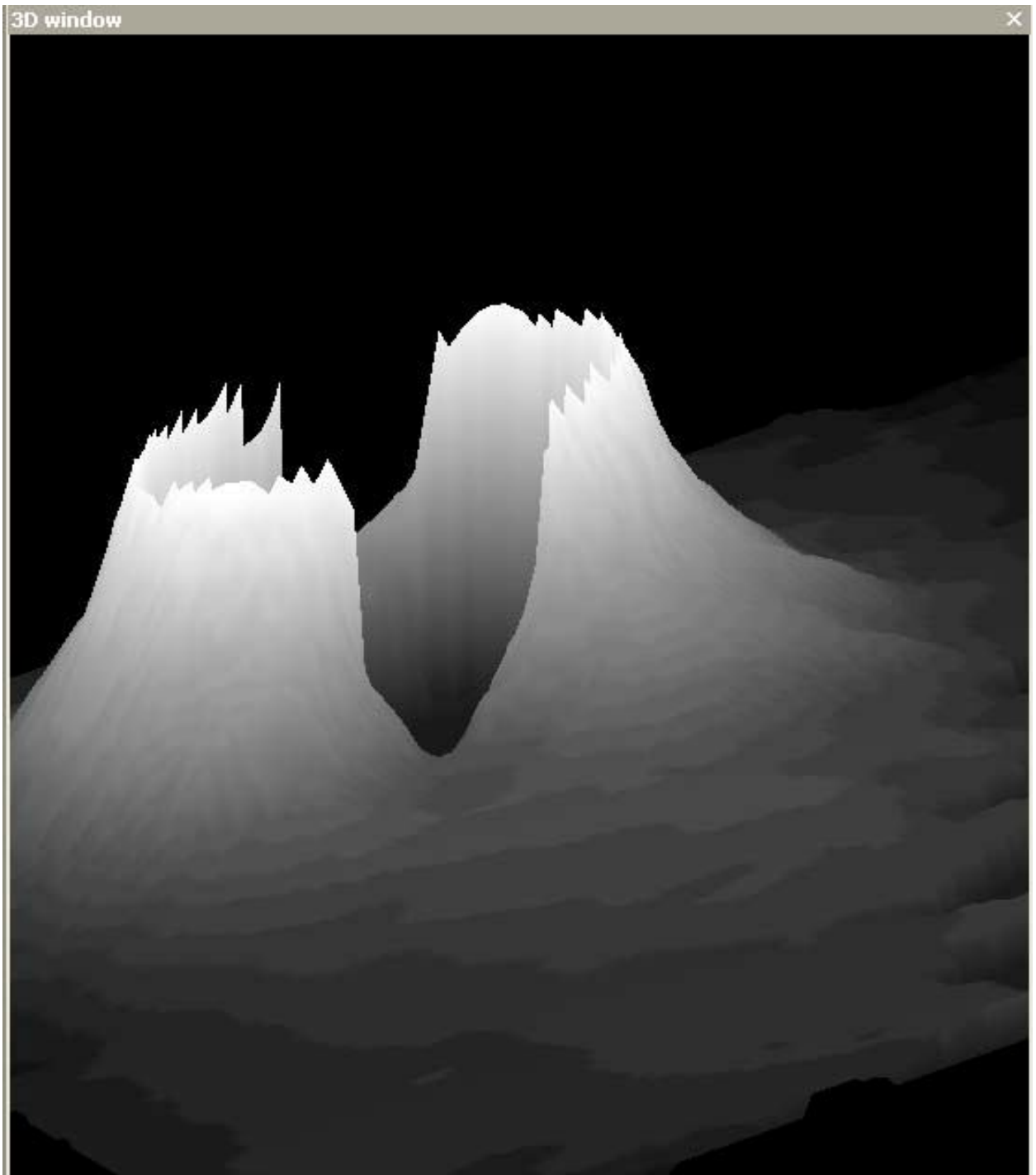


Рис. 3. Изображение 3D-обработки интерферограмм участка поверхности алюминиевой пластины после сверления круглого отверстия сверлом диаметром 1 мм на глубину 0.5 мм, полученных при использовании ГРС с ППК GCBE+1mass.%Dye9.

#### **Публикации.**

1. Белоножко А.М., Давиденко Н.А., Кувшинский Н.Г., Нейланд О.Я., Мысык Д.Д., Призва Г.И. Фототермопластический носитель для регистрации оптических голограмм. // А.с. СССР N14995536, 1989.
2. Кувшинский Н.Г., Находкин Н.Г., Давиденко Н.А., Белоножко А.М. Регистрирующая среда для записи голограмм. // А.с. СССР N1570530, 1990.

3. Мысык Д.Д., Нейланд О.Я., Ходорковский В.Ю., Кувшинский Н.Г., Белоножко А.М., Давиденко Н.А. 9-(4-гексадецилтио-5-метокси-карбонил-1,3-дитиол-2-илиден)-2,4,5,7-тетранитрофлуорен в качестве сенсibilизатора фотопроводимости карбазолсодержащих полимеров. // А.с. СССР N1665678, 1991.
4. Мысык Д.Д., Костенко Л.И., Белоножко А.М., Кувшинский Н.Г., Давиденко Н.А. Производные 9-(1,3-тиаселенол-2-илиден)флуорена в качестве сенсibilизаторов фотопроводимости карбазолсодержащих полимеров и 5-п-алкоксифенил-1,3-тиаселенол-2-тионы как промежуточные продукты в синтезе производных 9-(1,3-тиаселенол-2-илиден)флуорена в качестве сенсibilизатора фотопроводимости карбазолсодержащих полимеров. // А.с. СССР N1822147, 1992.
5. Аль-Кадімі А.Д., Давиденко М.О., Дерев'янку Н.О., Іщенко О.О., Кувшинський М.Г., Павлов В.О. Оптичне середовище для реєстрації оптичних голограм. // Патент на винахід №51123, заявка №2002010180 від 04.01.2002, рішення про видачу деклараційного патенту України від 08.10.2002, опубл. 15.11.2002, Бюл. №11.
6. Деклараційний патент на корисну модель, № UA15406 U, опубл. 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006р., Давиденко М.О., Гетьманчук Ю.П., Заболотний М.А., Мокринська О.В., Павлов В.О., Студзинський С.Л., Чуприна М.Г. Спосіб запису оптичних голограм.
7. Давиденко Н.А., Павлов В.А., Чуприна Н.Г., Дерев'янку Н.А., Іщенко А.А., Аль-Кадімі А.Д., Пивторак В.А. Голографіческие регистрирующие среды на основе пленок поли-N-эпоксипропилкарбазола, допированных органическими красителями. // Журнал прикладной спектроскопии, 2002, т.69, №1, с.90-93.
8. Davidenko N.A., Ishchenko A.A., Kostenko L.I., Kuvshinsky N.G., Melenevsky D.A., Mysyk D.D., Mysyk R.D., Pavlov V.A., Chuprina N.G. Holographic phototermoplastic media based on donor-acceptor systems. // Ukr. J. Phys., 2004, v.49, №12A, p.A26-A33.
9. Давиденко Н.А., Іщенко А.А., Костенко Л.И., Кувшинский Н.Г., Кулинич А.В., Меленевский Д.А., Мысык Д.Д., Мысык Р.Д., Павлов В.А., Чуприна Н.Г. Голографіческие регистрирующие среды на основе систем с внутри и межмолекулярным переносом заряда. // Химия высоких энергий, 2005, т.39, №4, с.297-306.
10. Давиденко Н.А., Гетьманчук Ю.П., Іцковская И.Н., Мокринская Е.В., Павлов В.А., Чуприна Н.Г. Голографіческие регистрирующие среды на основе полимерных композиций с наночастицами Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, CdS. // Журнал прикладной спектроскопии, 2005, т.72, №6, с.815-820.
11. Давиденко Н.А., Держипольский А.Г., Меленевский Д.А., Гнатовский А.Н., Іщенко А.А., Мысык Д.Д., Мысык Р.Д. Запись голограмм в фоторефрактивных кристаллах и фототермопластических средах. // Оптический журнал, 2005, т.72, №10, с.25-32.
12. Давиденко Н.А., Гетьманчук Ю.П., Заболотный М.А., Заболотная Т.Г., Линец Л.П., Мокринская Е.В., Павлов В.А., Студзинский С.Л., Чуприна Н.Г. Светочувствительность голографіческих регистрирующих сред на основе пленок полимерных композиций с наночастицами CdS. // Химия высоких энергий, 2006, т.40, №6, с.410-416.
13. Давиденко Н.А., Гетьманчук Ю.П., Іщенко А.А., Мокринская О.В., Шолудченко Л.И., Павлов В.А., Студзинский С.Л., Чуприна Н.Г., Куранда Н.Н. Голографіческие регистрирующие среды на основе олигомеров и соолигомеров с добавками органических красителей. // Журнал прикладной спектроскопии, 2007, т.74, №1, с.132-135.
14. Davidenko N.A., Ishchenko A.A., Pavlov V.A., Chuprina N.G., Kuranda N.N. Holographic recording in termoplastic medium with organic dyes of different polarity. // Ferroelectrics, 2007, v.353, p.100-105.
15. Давиденко Н.А., Спицына Н.Г., Лобач А.С., Бреусова М.О., Калашикова И.П., Костенко Л.И., Гетьманчук Ю.П., Мокринская Е.В., Гуменюк Л.Н., Чуприна Н.Г., Павлов В.А., Студзинский С.Л. Сенсibilизация светочувствительности фототермопластических голографіческих регистрирующих сред моно- и

- дифталоцианинами металлов (Zn, Dy) в присутствии Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. // Химия высоких энергий, 2008, т.42, №1, с.50-55.*
16. *Давиденко Н.А., Иценко А.А., Гетьманчук Ю.П., Деревянко Н.А., Костенко Л.И., Кулинич А.В., Курдюков В.В., Мокринская Е.В., Гуменюк Л.Н., Павлов В.А., Чуприна Н.Г., Куранда Н.Н., Хуторный С.В. Крокониевый краситель в качестве сенсбилизатора фототермопластических голографических сред для ближней ИК области спектра. // Оптический журнал, 2008, т.75, №3, с.54-59.*