



Информация за изпълнение на проект

Наименование на конкурса:
Финансиране на научни изследвания в приоритетните области - 2014 г
Основна научна област, приоритетно направление или обществен приоритет:
НОВИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ
№ на договор:
ДФНИ Т-02/26
Начална и крайна дата на проекта:
12.12.2014- 15.05.2018
Заглавие на проекта:
Нови хибридни структури на основата на фоторефрактивен кристал-течен кристал и графен
Базова организация:
Институт по Оптически Материали и Технологии-БАН
Партньорски организации:
Институт по Физика на Твърдото Тяло-БАН Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Доц. д-р Вера Маринова
Общ размер на отпуснатото финансиране:
210 000 лв.
Разпределение на сумата по проекта между базовата организация и партньорите
Организация:
ИОМТ-БАН
Сума: 136 500 лв
Организация:
ИФТТ-БАН
Сума: 42 000 лв
Организация:
ХТМУ
Сума: 31 500 лв
Организация:



Описание на очакваните резултати по проекта:

Обект на изследване в настоящия проект е съчетаване на отличната фотопроводимост и бързина на действие на неорганичните кристали и силното двулъчепречупване на течните кристали в хибридни структури с подобрена функционалност.

Целта е разработване на структури, чувствителни в широк спектрален диапазон и с голяма разделителна способност, позволяващи модулацията на показателя на пречупване да се контролира в динамичен режим: електро-оптично или оптично.

Предложените фундаментални изследвания ще позволят разработване на хибридни структури (нов тип нелинейни пространствени модулатори на светлина), намиращи приложения в съвременните дисплей технологии. Освен това, откриват възможности за наблюдение на биологични обекти в реално време, както и в телекомуникациите.

Темата на проекта ще служи за обучение на докторанти и млади учени, а резултатите за основа на проекти по програмите на "Хоризонт 2020".



Членове на научния колектив

Организации/участници ¹	Бележка ²
Базова организация:	
Институт по Оптически Материали и Технологии-БАН	
Ръководител на научния колектив	
Доц. д-р Вера Маринова	
Участници:	
Проф. дхн Никола Георгиев Малиновски доц. д-р Цветанка Крумова Бабева доц. д-р Димана Илиева Назърова доц. д-р Лиан Любенов Неделчев доц. д-р Виктор Генчев Иванов - ФзФ – СУ Гл. Ас. Нено Димитров Тодоров - ФзФ – СУ докторант Наталия Димитрова Берберова докторант Ангел Георгиев Балджиев докторант Катерина Емилова Лазарова Prof. Shiuan Huei Lin – NCTU, Taiwan PhD Ren Chung Liu – NCTU, Taiwan	МУ ДО ДО ДО ДО УЧ ДО
Партньорска организация:	
ИФТТ-БАН	
Участници:	
доц. д-р Петър Методиев Рафаилов доц. д-р Йордан Георгиев Маринов доц. д-р Димитър Захариев Димитров Гл. Ас. Емилия Борисова Влайкова Проф. дфн Марин Мирчев Господинов - консултант	
Партньорска организация:	
ХТМУ	
Участници:	
ас. Ани Ангелова Стоилова Силвия Веселинова Пехливанова Веселин Вълков Желев	МУ МУ ДО

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



Постигнати резултати от изпълнението на проекта по етапи и кратък анализ на тяхната приложимост:

Получени са неорганични, фоторефрактивни кристали от бисмутов силенит $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ (BSO) и бисмутов титанат $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ (BTO), легирани с примеси на преходни метали. От проведените оптични измервания е установено, че фоточувствителността при легиране с Ru и Rh е значително отместена към инфрачервената област от спектъра в сравнение с нелегираните кристали. Реализиран е холографски запис чрез схеми на дву-вълново смесване в режим на пропускане и в реално време в близката инфрачервена област. Установено е, че Ru и Rh значително подобряват фоточувствителността и времето на отклик, като холографските параметри могат да бъдат променяни чрез контролиране валентните състояния на примесите и подходяща възбуждаща светлина. За Rh-легиран BTO е измерено време на отклик от 0.02 s, което е една от най-високите стойности, докладвани до момента в литературата.

Установени са оптималните условия за отлагане на моно- и многослоен графен по метода на химично отлагане от газова фаза (CVD) върху Cu foil. Разработена е технологична последователност от процеси за контролиране на слоевете чрез подходящо регулиране на потоците на реакционните газове. Качеството на графена е характеризирано чрез атомно-силова микроскопия (AFM), сканираща електронна микроскопия (SEM), Раманова спектроскопия, оптично пропускане и електрически измервания. Изследван е и интерфейса графен- полиамид (подравняващ слой в течните кристали), като е измерен контактния ъгъл между графен-полиамид и са доказани хидрофобните свойства на графена. Получените слоеве от графен са адаптирани като прозрачни проводящи електроди в устройства за пространствено модулиране на светлина.

Получени са прозрачни и проводими As-легиран SnO_2 слоеве чрез пулверизиране на алкохолно водни разтвори на хлориди на калии върху нагрети подложки от стъкло и силиций. Проведените изследвания дават възможност при съответни условия да се получават слоеве с висока прозрачност във видимата област и ниско електрично съпротивление подходящи за контактни слоеве в хибридни структури.

Изследван е ефекта на легиране на течни кристали (LC) и полимерно диспергирани течни кристали (PDLC) с наночастици от графен, графенов оксид и редуциран графенов оксид върху морфологията и електро-оптичните характеристики с цел понижаване на задвиждащото напрежение, както и предварителна ориентация на течнокристалните молекули.

Въз основа на проведените изследвания са разработени и демонстрини хибридни структури, състоящи се от комбинация на неорганични кристали с течни кристали (или полимерно диспергирани течни кристали-PDLC), даващи възможност модулацията на показателя на пречупване да се контролира в динамичен режим: електро-оптично или само оптично.

Функционалността на графена в разработените устройства (пространствени модулатори на светлина) е демонстрирана чрез динамична обработка на изображения в близката инфрачервена област, като е реализиран холографски запис и възпроизвеждане на видео филм



Научни публикации по проекта:

Описанието на всяка публикация трябва да включва:

- Библиографска информация (за списания с импакт фактор посочете и импакт фактора на списанието за годината на публикуване)
- Интернет връзка към публикациите в електронната страница на списанието, в което са публикувани и/или към публично достъпни електронни копия на публикациите

А. Енциклопедии и глави от книги

1. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin and Hsu Yuh Ken, "Two-wave mixing in organic-inorganic hybrid structures for dynamic holography" book chapter in Holographic Materials and Optical Systems, **Intech** ISBN 978-953-51-5033-6, (2017)
2. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin and Hsu Yuh Ken "Photorefractive Effect: Principle, Materials and Near-Infrared Holography" chapter in **Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering**, invited, EEEE-15-0078, (2016)

В. Публикации в списания с импакт фактор или импакт ранг

1. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin and Ken Yuh Hsu "Organic-inorganic hybrid structure for high-resolution spatial light modulator" Proc. **SPIE** v. 10557, 105570D (2018) <http://spie.org/Publications/Proceedings/Paper/10.1117/12.2300152>
2. V Zhelev, P. Petkov, P. Shindov, I. Bineva, S. Vasilev, V. Ilcheva, T. Petkova "As-doped SnO₂ thin films for use as large area position sensitive" **Thin Solid Films** 653, 19-23 (2018) **IF=1.939** <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040609018301469>
3. Victor G. Ivanov, Nataliya Kalashnyk, Jeremy Sloan, and Eric Faulques "Vibrational Dynamics of Extreme 2 × 2 and 3 × 3 Potassium Iodide Nanowires Encapsulated in Single-Walled Carbon Nanotubes" 98, 125429 Phys Rev B (2018) **IF= 3.836** <https://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.98.125429>
4. Z. Wang, N. Qureshi, S. Yasin, A. Mukhin, E. Ressouche, S. Zherlitsyn, Y. Skourski, J. Geshev, V. Ivanov, M. Gospodinov and V. Skumryev "Magnetoelectric effect and phase transitions in CuO in external magnetic fields" **Nature Communications** 7, 10295 (2017) **IF = 12.353** <https://www.nature.com/articles/ncomms10295>
5. K. Shrestha, D. Graf, V. Marinova, B. Lorenz, and C. W. Chu "Weak anti-localization effect due to topological surface states in Bi₂Se_{2.1}Te_{0.9}" **Journal of Applied Physics** 122, 145901 (2017) **IF=2.176** <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.4997947>
6. K. Shrestha V. Marinova, D. Graf, B. Lorenz, and C. W. Chu "Large magnetoresistance and Fermi surface study of Sb₂Se₂Te single crystal" **Journal of Applied Physics** 122, 125901 (2017) **IF=2.176** <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.4998575?ai=1gvoi&mi=3ricys&af=R>
7. K. Shrestha, V. Marinova, D. Graf, B. Lorenz, and C. W. Chu "Simultaneous detection of quantum oscillations from bulk and topological surface states in metallic Bi₂Se_{2.1}Te_{0.9}" **Philosophical Magazine**, 97, (20), 1740–1754 (2017) **IF =1.632** <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14786435.2017.1314563?journalCode=tp hm20>
8. K. Shrestha, V. Marinova, D. Graf, B. Lorenz, and C. W. Chu "Quantum oscillations in



- metallic Sb₂Te₂Se topological insulators" **Phys. Rev. B** 95, 075102 (2017) IF= 3.83
<https://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.95.075102>
9. V Marinova, Z F Tong, S Petrov, S H Lin, M S Chen, Y H Lin, Y C Lai, P Yu and K Y Hsu "Liquid crystal cell with graphene electrodes" **J Phys Conf. Series** 794, 012009 (2017)
<https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/794/1>
10. D Dimitrov, P Rafailov, V Marinova, T Babeva, E Goovaerts, Y F Chen, C S Lee, and J Y Juang "Structural and optical properties of LuVO₄ single crystals" **J Phys Conf. Series** 794, 012029 (2017) <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/794/1>
11. N. Berberova, D. Daskalova, V. Strijkova, D. Kostadinova, D. Nazarova, L. Nedelchev, E. Stoykova, V. Marinova, C. H. Chi, S. H. Lin "Polarization holographic recording in thin films of pure azopolymer and azopolymer based hybrid materials" **Opt. Mat.** 64, 212-216 (2017) IF= 2.566 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925346716307170>
12. Stefan Petrov, Vera Marinova, Shiuan Huei Lin, Chia Ming Chang, Yi Hsin Lin, and Ken Y. Hsu "Large Scale Liquid Crystal Device with Graphene-based Electrodes" **Opt. Data Process. Storage** 3:114–118 (2017) Open Access
<https://www.degruyter.com/view/j/odps.2017.3.issue-1/odps-2017-0015/odps-2017-0015.xml>
13. Vera Marinova, Ren-Chung Liu, Shiuan Huei Lin, Ming-Syuan Chen, Yi-Hsin Lin and Ken-Yuh Hsu "Near infrared sensitive organic–inorganic photorefractive device" **Optical Review** 23 (5,) 811–816 (2016) IF=0.72 <https://link.springer.com/article/10.1007/s10043-016-0244-4>
14. V. Marinova, C. H. Chi, Z. F. Tong, N. Berberova, R. C. Liu, S. H. Lin, Y. H. Lin, E. Stoykova and K. Y. Hsu "Liquid crystal light valve operating at near infrared spectral range" **Optical and Quantum Electronics**, 48, 270 (2016)
IF=1.168 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11082-016-0546-6>
15. R. Georgiev, L. Todorova, D. Christova, B. Georgieva, M. Vasileva and T. Babeva "Influence of PEO, PDMAA and corresponding di- and triblock copolymers on the optical properties of niobia thin films" **Bulg. Chem. Commun.**, Volume 48, Special Issue G pp. 167-172 (2016) IF=0.349
http://www.bcc.bas.bg/bcc_volumes/Volume_48_Special_A_2016/BCC-48-Special-A.pdf
16. N. Bozhinov, B. Blagoev, V. Marinova, T. Babeva, E. Goovaerts, D. Dimitrov "Properties of ALD Aluminum-doped ZnO as transparent conductive oxide" **Bulg. Chem. Commun.**, Volume 48, pp. 193-197 (2016) IF=0.349 <http://www.bcc.bas.bg/>
17. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin and Ken Yuh Hsu "Electro-optically and all optically addressed spatial light modulator devices based on organic-inorganic hybrid structures" **SPIE** Vol. 10022 p.100220V-1 (2016) <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10022.toc>
18. Vera Marinova, Zhong Fang Tong, Stefan Petrov, Daniela Karashanova, Yi Hsin Lin, Shiuan Huei Lin and Ken Yuh Hsu "Graphene oxide doped PDLC films for all optically controlled light valve structures" **SPIE**, 9970 (2016) <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/9970/997009/Graphene-oxide-doped-PDLC-films-for-all-optically-controlled-light/10.1117/12.2238508.short>
19. N. Berberova, D. Nazarova, L. Nedelchev, B. Blagoeva, D. Kostadinova, V. Marinova and E. Stoykova "Photoinduced variation of the Stokes parameters of light passing through thin films of azopolymer-based hybrid organic/inorganic materials" **J Phys Conf. Series** 700 (1)



- 012032 (2016) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/700/1/012032/pdf>
20. Y-C Lai, P M Rafailov, E Vlaikova, V Marinova, S H Lin, P Yu, G C Chi, D Dimitrov, P Sveshtarov V Mehandjiev and M M Gospodinov "Chemical vapour deposition growth and Raman characterization of graphene layers and carbon nanotubes" **J Phys Conf. Series** 682, 012009 (2016) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/794/1/012009/pdf>
21. K. Lazarova, R. Georgiev, M. Vasileva, B. Georgieva, M. Spassova and T. Babeva, "One-dimensional hybrid photonic crystals for sensing applications", **Optical and Quantum Electronics**, Springer, Volume: 48 Issue: 6 Article Number: 310 (2016) IF=1.168 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11082-016-0577-z>
22. Lian Nedelchev, Dimana Nazarova, Nataliya Berberova, Georgi Mateev, Veronica Salguirino, David Schmool, "Enhanced photoanisotropic response in azopolymer doped with elongated goethite nanoparticles" **Journal of Physics: Conference Series** 700, 012031 (2016) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/700/1/012031/meta>
23. V G Ivanov, N D Todorov, L S Petrov, T Ritacco2, M Giocondo, E S Vlahov "Strong surface enhanced Raman scattering from gold nanoarrays obtained by direct laser writing" **Journal of Physics: Conference Series** 764 (2016) 012023 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/764/1/012023/meta>
24. Victor G. Ivanov, Emil S. Vlahov, George E. Stan, Marian Zamfirescu, Catalina Albu, Natalia Mihailescu, Irina Negut, Catalin Luculescu, Marcela Socol, Carmen Ristoscu, and Ion N. Mihailescu "Surface-enhanced Raman scattering activity of niobium surface after irradiation with femtosecond laser pulses" **J of Applied Physics** 118, 203104 (2015) IF=2.176 <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.4936363>
25. Vera Marinova, Ren Chung Liu, Shiuan Huei Lin, Yi Hsin Lin and Ken Yuh Hsu "Rh-doped Bi₁₂TiO₂₀ photorefractive crystals and their applications in near infrared sensitive light valve devices" **Asian Journal of Physics**, v. 24, n.2 (2015) <http://demo050307.hostgator.co.in/content2/vol-24-2015/vol-24-no-2>
26. V. Jelev, P. Petkov, Iv. Markova, T. Petrov "Thin films of metal oxides for preparing of a position sensitive photodetector" **Bulg. Chem. Commun.**, v. 47, pp. 173–176 (2015) <http://www.bcc.bas.bg/>
27. P. Shindov, V. Zhelev, P. Petkov "Thin metal-oxide films deposited by spray-pyrolysis technique" **ANSTA** v. 4, 75 (2015)
28. V. Marinova, R. C. Liu, M. S. Chen, Shiuan Huei Lin, Yi Hsin Lin and Ken Yuh Hsu, "All optically controlled light valve assembled by photorefractive crystal and PDLC hybrid structure", **SPIE** v. 9508, doi: 10.1117/12.2178985 (2015) <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/9508/950800/All-optically-controlled-light-valve-assembled-by-photorefractive-crystal-and/10.1117/12.2178985.short>

С. Публикации в пълен текст от сборници на конференции

1. Stefan Petrov, Vera Marinova, Shiuan Huei Lin, Yi Hsin Lin, Peichen Yu and Ken Yuh Hsu "Large Scale Liquid Crystal Device with Graphene-based Electrodes" *Proceeding of Optics and Photonics OPTIC Taiwan*, Paper No. 2017-FRI-S0404-O003 (2017)
2. V. Marinova, Y. C. Su, C. C. Chiou, S. Petrov, Ch. Dikov, D. Dimitrov and S. H. Lin "Hybrid organic/inorganic devices for display applications", *Photonica* 2017, VI



International School and Conferences on Photonics, Proceeding, page 139, Belgrade, Serbia, 28 Aug-1 Sept (2017)

3. D. Z. Dimitrov "Sb-based phase change materials", Photonica 2017, VI International School and Conferences on Photonics, Proceeding, page 139, Belgrade, Serbia, 28 Aug-1 Sept (2017)

4. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin, Stephan Petrov, Chia Ming Chang, Yi Hsin Lin, and Ken Yuh Hsu "Graphene Based LC Devices for Near Infrared Image Processing" Optics and Photonics International Congress 2017, Information Photonics, Yokohama, Japan 19-21 April (2017)

5. Plamen PETKOV, Tamara PETKOVA "Ge containing optical thin chalcogenide films" 2017 Global Conference on Polymer and Composite Materials, Guangzhou, China (2017)

6. P. Petkov, A.Stoilova, T. Petkova "Advanced Chalcogenide and Oxide Materials for Multifunctional Applications" First Moroccan spring school on advance materials MoSSAM'1, Marakesh, Marocco April 18-20 (2018)

7. P.Petkov, V.Zhelev, T.Petkova "Tin and Indium Oxide Films for Use as Large Area Position Sensitive Photodetector" Third International Symposium on Dielectric materials an applications (ISyDMA 2018) Beni Mellal Morocco, April 17-20 (2018)

8. Vera Marinova, Ren C. Liu, Zong F. Tong, Yi C. Lai, Ming S. Chen, Shiuan H. Lin, Yi H. Lin, Peichen Yu, Gou C. Chi and Ken Y. Hsu "Hybrid light valve device with graphene-based electrodes" OPTIC 2015, Proceeding of Optics and Photonics Taiwan (2015)

9. Vera Marinova, Ren C. Liu, Zong F. Tong, Shiuan H. Lin and Ken Y. Hsu "All-Optically Controlled Hybrid Structure Assembled by Bi₁₂SiO₂₀ Crystal and PDLC Layer" OPTIC 2015, Proceeding of Optics and Photonics Taiwan (2015)

10. V. Marinova, C. H. Chi, S. H. Lin, R. C. Liu and K. Y. Hsu "A novel type of all optically addressed spatial light modulator for holographic display" 10-th International symposium of display holography, Conference proceeding, St. Petersburg 28 June-3 July (2015)

11. Vera Marinova, Etienne Goovaerts, Ren Chung Liu, Shiuan Huei Lin, Yi Hsin Lin and Ken Yuh Hsu "All optically controlled organic-inorganic hybrid device", 4-th International Conference on the Physics of Optical Materials and Devices, Budva, Montenegro, August 31st – September 4th, (2015)

D. Организиране на конференции и работни срещи, с финансовата подкрепа на проект ДФНИ Т-02/26

1. Организирана международна конференция "Перспективни оптични материали и технологии" ICAOMT 2018 Боровец, 27-29 Април (2018)
2. Организирана международна конференция "4-th International Conference on Oxide and Non-Oxide Materials for Optoelectronics and Energy Application, ICONMO Боровец, 26-29 Март (2017)
3. Организирана международна конференция "3-th International Conference on Oxide and Non-Oxide Materials for Optoelectronics and Energy Application, ICONMO Боровец, 01-04 Декември (2015)



E. Списък на доклади и постерни съобщения, представени на конференции

1. Shiuian Huei Lin, Vera Marinova and Ken Yuh Hsu "Organic-inorganic hybrid structure for high-resolution spatial light modulator, PAPER NUMBER: 10557-12, **invited talk**- SPIE Photonics West OPTO, Ultra-High-Definition Imaging Systems Conference 10557, 27 Jan - 1 Feb San Francisco, USA (2018)
2. P. Petkov, A.Stoilova, T. Petkova "Advanced Chalcogenide and Oxide Materials for Multifunctional Applications" First Moroccan spring school on advance materials MoSSAM'1 , Marakesh, Marocco April 18-20 (2018) - **invited talk**
3. P.Petkov, V.Zhelev, T.Petkova "Tin and Indium Oxide Films for Use as Large Area Position Sensitive Photodetector" Third International Symposium on Dielectric materials an applications (ISyDMA 2018) Beni Mellal Morocco, April 17-20 (2018) –**invited talk**
4. Stefan Petrov, Vera Marinova, Shiuian Huei Lin, Yi Hsin Lin, Peichen Yu and Ken Yuh Hsu "Large Scale Liquid Crystal Device with Graphene-based Electrodes" International Conference of Optics and Photonics Taiwan, OPTIC 2017 **oral talk**, Paper No. 2017-FRI-S0404-O003 (2017) Kaoshung Taiwan 07-09. Dec2017 (2017)
5. V. Marinova, Y. C. Su, C. C. Chiou, S. Petrov, Ch. Dikov, D. Dimitrov and S. H. Lin "Hybrid organic/inorganic devices for display applications", Photonica 2017, VI International School and Conferences on Photonics, , Belgrade, Serbia, 28 Aug-1 Sept (2017)-**oral talk**
6. V. Marinova, Ch. Dikov and D. Dimitrov "Hybrid organic/inorganic devices based on Graphene and related 2D materials" COST Action 1402 HERALD workshop, Belgrade, Serbia, 29 Aug–30 Sept (2017)-**keynote talk**
7. Vera Marinova, Shiuian Huei Lin, Stephan Petrov, Chia Ming Chang, Yi Hsin Lin and Ken Yuh Hsu "Graphene based LC devices for near infrared image processing" ANM 2017, III International Conference on Graphene Advanced Materials, Aveiro, Portugal, 18-21 July (2017)-**oral talk**
8. Marinova Vera, Lin, Huei Shiuian and Hsu, Yuh Ken "Graphene-Based Optically Addressed Spatial Light Modulators" Applied Optics and Photonics China 2017 (AOPC 2017) 4-6 June 2017, Beijing, China –**oral presentation**
9. Vera Marinova, Shiuian Huei Lin, Stephan Petrov, Chia Ming Chang, Yi Hsin Lin, and Ken Yuh Hsu "Graphene Based LC Devices for Near Infrared Image Processing" Optics and Photonics International Congress 2017, Information Photonics, Yokohama, Japan 19-21 April (2017) (<http://opicon.jp/conferences/ip17/>) - **oral presentation**
10. Plamen PETKOV, Tamara PETKOVA "Ge containing optical thin chalcogenide films" 2017 Global Conference on Polymer and Composite Materials, Guangzhou, China (2017) – **invited talk**
11. Vera Marinova, Shiuian Huei Lin, Zhon Fang Tong, Stefan Petrov, Yi Hsin Lin, Peichen Yu and Ken Yuh Hsu "Graphene based optically addressed spatial light modulator devices" Proceeding of Optics and Photonics Taiwan OPTIC (2016) paper 270874, Taipei 3-5 Dec 2016 (<https://www.tl.ntu.edu.tw/2016/optic2016/>) - **poster presentation**
12. Stefan Petrov, Zhon Fang Tong, Vera Marinova, Shiuian Huei Lin, Yi Hsin Lin, Peichen Yu and Ken Y. Hsu "Fabrication of Large Area Liquid Crystal Device with Graphene-based Electrodes" Proceeding of Optics and Photonics Taiwan OPTIC (2016) paper 270888, Taipei 3-5 Dec 2016 (<https://www.tl.ntu.edu.tw/2016/optic2016/>) –**oral presentation**



13. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin and Ken Yuh Hsu “Graphene based organic-inorganic holographic elements and devices” International Workshop on Holography and related technologies (2016), Technical Digest p.30-32, Jiaoxi Taiwan, 11-13 Nov. 2016 -**invited talk**
14. Vera Marinova, Stefan Petrov, Shiuan Huei Lin and Ken Yuh Hsu “Sub-micron resolution in graphene oxide doped PDLC layer combined with inorganic photorefractive crystals” International Workshop on Holography and related technologies (2016), Technical Digest p.166-167, Jiaoxi Taiwan, 11-13 Nov. 2016 -**poster presentation**
15. Shiuan Huei Lin, Lun Kuang Lin, Vera Marinova and Ken Y. Hsu “Optical data storage using volume polarization hologram” International Workshop on Holography and related technologies (2016), Technical Digest p.158-159, Jiaoxi Taiwan, 11-13 Nov. 2016 **invited talk**
16. Shiuan Huei Lin, Vera Marinova and Ken Y. Hsu “Doped polymer materials for volume holograms and applications” International Workshop on Photonics Polymer for Innovation IWPPi Tochigi, Japan 11-14 Oct (2016) –**invited talk**
17. Bozhinov N, Blagoev B, Marinova V, Babeva T, Goovaerts E, Dimitrov D “Properties of ALD Aluminum-doped ZnO as transparent conductive oxide” Перспективни материали и технологии, IOMT scientific meeting, 10-11 Oct. (2016)-**poster presentation**
18. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin and Ken Yuh Hsu “Electro-optically and all-optically addressed spatial light modulators based on organic-inorganic hybrid structures” **oral presentation** SPIE Photonics Asia, Beijing, China, 12-15 Oct. (2016)
19. Vera Marinova, Zhong Fang Tong, Stefan Petrov, Daniela Karashanova, Yi Hsin Lin, Shiuan Huei Lin and Ken Yuh Hsu “Graphene oxide doped PDLC films for all optically controlled light valve structures” **oral presentation** SPIE Optics & Photonics, San Diego, California, USA 28 Aug - 1 Sept (2016)
20. V Marinova, Z F Tong, S Petrov, S H Lin, M S Chen, Y H Lin, Y C Lai, P Yu and K Y Hsu “Liquid crystal cell with graphene electrodes “ **oral presentation** 19th Int School on Condensed Matter Physc., Varna, August 28th – September 2nd (2016)
21. D Dimitrov, P Rafailov, V Marinova, T Babeva, E Goovaerts, Y F Chen, C S Lee, and J Y Juang “Structural and optical properties of LuVO₄ single crystals” **poster presentation** 19th Int School on Condensed Matter Physc., Varna, August 28th – September 2nd (2016)
22. V. Marinova, R. C. Liu, M. S. Chen, Shiuan Huei Lin, Yi Hsin Lin and Ken Yuh Hsu, “All optically controlled light valve assembled by photorefractive crystal and PDLC hybrid structure”, SPIE Conference, SPIE Optics & Optoelectronics, Prague, Czech Republic, 13-16 April (2015) –**oral talk**
23. V. Marinova, C. H. Chi, S. H. Lin, R. C. Liu and K. Y. Hsu “A novel type of all optically addressed spatial light modulator for holographic display” 10th International Symposium of Display Holography, St. Petersburg, Russia, 28 June-3 July (2015)-**poster presentation**
24. Vera Marinova, Etienne Goovaerts, Ren Chung Liu, Shiuan Huei Lin, Yi Hsin Lin and Ken Yuh Hsu “All optically controlled organic-inorganic hybrid device”, 4th International Conference on the Physics of Optical Materials and Devices, Budva, Montenegro, August 31st – September 4th, (2015) –**oral talk**



25. V. Marinova, C. H. Chi, Z. F. Tong, N. Berberova, R. C. Liu, S. H. Lin, Y. H. Lin, E. Stoykova and K. Y. Hsu "Liquid crystal light valve operating at near infrared spectral range" Vth International School and Conference on Photonics - Photonica 2015, Belgrade, Serbia, 24-28 August (2015) –**poster presentation**
26. Nataliya Berberova, Dimana Nazarova, Lian Nedelchev, Blaga Blagoeva, Desislava Kostadinova, Vera Marinova, Elena Stoykova, "Photoinduced variation of the Stokes parameters of light passing through thin films of azopolymer based hybrid organic/inorganic materials" 19th International Summer School on Vacuum, Electron and Ion Technologies VEIT 2015, Sozopol, Bulgaria 21-25 September (2015)-**poster presentation**
27. Lian Nedelchev, Dimana Nazarova, Nataliya Berberova, Georgi Mateev, Veronica Salguirino, David Schmool, "Enhanced photoanisotropic response in azopolymer doped with elongated goethite nanoparticles", 19th International Summer School on Vacuum, Electron and Ion Technologies VEIT 2015, Sozopol, Bulgaria 21-25 September (2015)-**poster presentation**
28. Vera Marinova, Nataliya Berberova, Chen H. Chi, Zhong F. Tong, Yi C. Lai, Shiuan H. Lin, Yi H. Lin, Peichen Yu and Ken Y. Hsu "Organic – inorganic hybrid device with graphene – based electrodes for optoelectronic applications" 3-th International Conference on Oxide and non-Oxide materials for optoelectronics and energy application (ICONMO), Borovetz, 1-4 Dec (2015)–**oral talk**
29. L. Nedelchev, D. Nazarova, N. Berberova Hybrid organic/inorganic materials (HOIM) with enhanced optical response 3-th International Conference on Oxide and non-Oxide materials for optoelectronics and energy application (ICONMO), Borovetz, 1-4 Dec (2015)–**invited talk**
30. Vera Marinova, Ren C. Liu, Zong F. Tong, Yi C. Lai, Ming S. Chen, Shiuan H. Lin, Yi H. Lin, Peichen Yu, Gou C. Chi and Ken Y. Hsu "Hybrid light valve device with graphene-based electrodes" OPTIC'2015, *Optics and Photonics Taiwan*, Dec 1-6 (2015) –**oral talk**
31. Vera Marinova, Ren C. Liu, Zong F. Tong, Shiuan H. Lin and Ken Y. Hsu "All–Optically Controlled Hybrid Structure Assembled by Bi₁₂SiO₂₀ Crystal and PDLC Layer" OPTIC'2015, *Optics and Photonics Taiwan*, Dec 1-6 (2015) - **poster presentation**
32. Vera Marinova, Shiuan Huei Lin, Yi Hsin Lin and Ken Y. Hsu "Hybrid organic-inorganic holographic elements" International Workshop on Holography and related technologies (IWH 2015), Okinawa, Japan, 1-3 Dec (2015) -**invited talk**
33. Zhong-Fan Tong, Shiuan Huei Lin, Vera Marinova, Ming-Syuan Chen, Yi-Hsin Lin, Yi-Chun Lai, Peichen Yu, and Ken Y. Hsu "Graphene-based liquid crystal device fabricated by photo alignment technique" International Workshop on Holography and related technologies (IWH 2015), Okinawa, Japan, 1-3 Dec (2015) –**poster presentation**
34. K. Lazarova, R. Georgiev, M. Vasileva, B. Georgieva, M. Spassova and T. Babeva, "One-dimensional hybrid photonic crystals for sensing applications", 5th International School and Conference on Photonics, August 24 - 28, (2015), Belgrade, Serbia – **poster presentation**
35. K. Lazarova, R. Georgiev, M. Vasileva, B. Georgieva and T. Babeva, "Color sensing using multilayered system comprising PMMA and V₂O₅", 17th International Workshop on Nanoscience and Nanotechnology, NANO 2015, 27 - 28 November 2015, Sofia, Bulgaria –



poster presentation

Ф. Участия на колектива в конференции и работни срещи, финансирани от проект ДФНИ Т-02/26

1. Участие на колектива на проекта в организирана работна среща “Перспективни оптични материали и технологии” ICAOMT 2018 Боровец, 27-29 Април (2018)
2. Участие на колектива на проекта в организирана международна конференция “4-th International Conference on Oxide and Non-Oxide Materials for Optoelectronics and Energy Application, ICONMO Боровец, 26-29 Март (2017)
3. Участие на колектива на проекта в организирана международна конференция “3-th International Conference on Oxide and Non-Oxide Materials for Optoelectronics and Energy Application, ICONMO Боровец, 01-04 Декември (2015)
4. Участие на проф. Пламен Петков на First Moroccan spring school on advance materials MoSSAM’1, Marakesh, Morocco April 18-20 (2018) и Third International Symposium on Dielectric materials an applications (ISyDMA 2018) Beni Mellal Morocco, April 17-20 (2018) **invited talk**
5. Участие на доц. дфн. Вера Маринова в VI международна конференция по Фотоника – PHOTONICA 2017 и организирана работна среща по програмата COST 1402, Белград, Република Сърбия, 28 Август 2017 - 1 Септ. 2017. **Oral Talk (Photonica) & Keynote Talk (COST meeting)**
6. Участие на доц. д-р. Димитър Димитров на VI международна конференция по Фотоника – PHOTONICA 2017 и организирана работна среща по програмата COST 1402, Белград, Република Сърбия, 28 Август 2017 - 1 Септ. 2017. **Poster (Photonica) & Keynote Talk (COST meeting)**
7. Участие на доц. дфн. Вера Маринова на 9-та конференция по Съвременни Наноматериали (Advanced Nano Materials), Авейро, Португалия от 18.07.2017 до 24.07.2017. – **oral talk & Section Chair**
8. Участие на доц. д-р. Петър Рафаилов на работна среща с партньорите Национален Чао Тунг Университет, Тайван от 18.04.2017 до 24.04.2017. – **доклад**
9. Участие на проф. Пламен Петков на 2017 Global Conference on Polymer and Composite Materials, Guangzhou, China 23-25 May (2017) –**invited talk**
10. Участие на доц. дфн. Вера Маринова на 19-та межд конференция по физика на кондензираната материя, Int School on Condensed Matter Physc, Varna, 28th August – 2nd September 2016 **с доклад** на тема “Liquid crystal cell with graphene electrodes “
11. Участие на доц. д-р. Петър Рафаилов на Велинградската конференция юли 2016 г. **с доклад** на тема "Vapor phase technologies for metal oxide and carbon nanostructures"
12. Участие на аспирант Наталия Берберова и аспирант Катерина Лазарова в международната конференция Photonica 2015, Belgrade, Serbia, 24-28 August (2015) –**постери (3-то място за най-добра постер презентация на аспирант Наталия Берберова).**
13. Участие на аспирант Наталия Берберова в 19^{-та} международната конференция



International Summer School on Vacuum, Electron and Ion Technologies VEIT 2015, Sozopol, Bulgaria 21-25 September (2015)- **2 постерни съобщения**

14. Участие на доц. д-р Вера Маринова на 4^{та} International Conference on the Physics of Optical Materials and Devices, Budva, Montenegro, August 31st – September 4th, (2015) –**доклад**
15. Участие на аспирант Наталия Берберова 3-th международната конференция по Oxide and non-Oxide materials for optoelectronics and energy application (ICONMO), Borovetz, 1-4 Dec (2015)– **поканен доклад**
16. Участие на доц. д-р Вера Маринова на 4th International Conference on the Physics of Optical Materials and Devices, Budva, Montenegro, August 31st – September 4th, (2015) –**доклад**
17. Участие на проф. Пламен Петков на “European Conference on Surface Crystallography and Dynamics”, Trieste, Italy, 18-21 October (2015) –**доклад**

Ј. Участия в конференции, финансирани от други източници и международни партньори, с представени резултати по проекта и изказана благодарност по проект ДФНИ Т-02/26

1. Участие на представител на проекта (доц. дфн. Вера Маринова) в международната конференция SPIE Photonics West OPTO, Ultra-High-Definition Imaging Systems Conference 10557, 27 Jan - 1 Feb (2018), San Francisco, USA с **поканен доклад** на тема “Organic-inorganic hybrid structure for high-resolution spatial light modulator” представен от Prof. Lin-NCTU, Taiwan
2. Участие на представител на проекта (доц. дфн. Вера Маринова) в международната конференция International Conference of Optics and Photonics Taiwan, OPTIC 2017 Kaoshung Taiwan 07-09.Dec2017 съвместно с колектив от NCTU, Taiwan с **доклад на тема** “Large Scale Liquid Crystal Device with Graphene-based Electrodes”
3. Участие на доц. дфн. Вера Маринова в международната конференция Applied Optics and Photonics China 2017 (AOPC 2017) SPIE ” 4-6 June 2017, Beijing, China с **поканен доклад** на тема “Graphene-Based Optically Addressed Spatial Light Modulators”
4. Участие на представител на проекта (доц. дфн. Вера Маринова) в международната конференция Optics and Photonics International Congress 2017, Information Photonics, Yokohama, Japan 19-21 April (2017) (<http://opicon.jp/conferences/ip17/>) с **поканен доклад** на тема “Graphene Based LC Devices for Near Infrared Image Processing” (2017) представен от Prof. Lin-NCTU, Taiwan
5. Участие на колектив от ИОМТ в международната конференция International Conference of Optics and Photonics Taiwan, OPTIC (2016Taipei 3-5 Dec 2016 с **2 доклада**
 - 5.1. “Graphene based optically addressed spatial light modulator devices”;
 - 5.2. “Fabrication of Large Area Liquid Crystal Device with Graphene-based Electrodes”
6. Участие на колектив от ИОМТ в международната конференция International Workshop on Holography and related technologies (2016), Technical Digest p.30-32, Jiaoxi Taiwan, 11-13 Nov. 2016 с **3 доклада**



- 6.1. "Graphene based organic-inorganic holographic elements and devices";
- 6.2. "Sub-micron resolution in graphene oxide doped PDLC layer combined with inorganic photorefractive crystals"
- 6.3. "Optical data storage using volume polarization hologram"
7. Участие на колектив от ИОМТ в международната конференция International Workshop on Photonics Polymer for Innovation IWPPi Tochigi, Japan 11-14 Oct (2016) с **поканен доклад** на тема "Doped polymer materials for volume holograms and applications" представен от Prof. Lin-NCTU, Taiwan
8. Участие на доц. дфн. Вера Маринова от ИОМТ в международната конференция SPIE Photonics Asia, Beijing, China 12-15 Oct. (2016) с **поканен доклад** на тема "Electro-optically and all-optically addressed spatial light modulators based on organic-inorganic hybrid structures"
9. Участие на доц. дфн. Вера Маринова от ИОМТ в международната конференция presentation SPIE Optics & Photonics, San Diego, California, USA 28 Aug - 1 Sept (2016) с поканен доклад на тема "Graphene oxide doped PDLC films for all optically controlled light valve structures" " представен от Prof. Lin-NCTU, Taiwan
10. Участие на доц. дфн. Вера Маринова от ИОМТ в международната конференция presentation SPIE Optics & Photonics, San Diego, California, USA 28 Aug - 1 Sept (2016) с **поканен доклад** на тема "Graphene oxide doped PDLC films for all optically controlled light valve structures" " представен от Prof. Lin-NCTU, Taiwan
11. От 20 до 22 октомври 2015 г. колективът на ИФТТ взе участие в международната конференция "Светлината в Нанонауката и Нанотехнологиите", гр. Хисаря. Доц. д-р Петър Рафаилов представи **поканен доклад** на тема: "Application of Raman Spectroscopy for Characterization of CVD-grown Graphene and Carbon Nanotubes".
12. Участие на доц. д-р Вера Маринова в международната конференция SPIE Optics & Optoelectronics, Prague, Czech Republic, 13-16 April (2015) -**доклад** на тема "All optically controlled light valve assembled by photorefractive crystal and PDLC hybrid structure"
13. Участие на колектив от ИОМТ в 10th International Symposium of Display Holography, St. Petersburg, Russia, 28 June-3 July (2015) съвместно с колектив от NCTU, Taiwan - **постерно съобщение**
14. Участие на колектив от ИОМТ в международната конференция OPTIC'2015, *Optics and Photonics Taiwan*, Dec 1-6 (2015) съвместно с колектив от NCTU, Taiwan: **1 доклад + 1 постерно съобщение**
15. Участие на колектив от ИОМТ в International Workshop on Holography and related technologies (IWH 2015), Okinawa, Japan, 1-3 Dec (2015) съвместно с колектив от NCTU, Taiwan: **1 поканен доклад + 1 постерно съобщение**