

## «Дослідження характеру локалізації полімерних ланцюжків в періодичних структурах»

### **Основні наукові результати**

- розроблено концепцію точних теоретичних розв'язків в задачах нанофізики полімерів;  
- розширено рамки фізичної теорії нелінійних систем через розвиток її математичного апарату;

- закладено теоретичні засади нового наукового напрямку на основі:

а) розробленого **методу** знаходження та аналізу точних розв'язків рівняння середнього поля (нелінійного рівняння Шредінгера) для системи реальних полімерних ланцюжків у періодичних системах;

б) розробленого **методу** знаходження та аналізу точних рішень рівняння середнього поля для системи реальних полімерних ланцюжків, які розташовані в періодичній системі інтерфейсів та жорстких поверхонь;

в) аналітичного **методу** знаходження та аналізу точних розв'язків рівняння середнього поля (нелінійного рівняння Шредінгера) для вирішення різноманітних проблем локалізації реальних полімерних ланцюжків відповідно до граничних умов;

г) розробленого специфічного числового **методу** аналізу будь-яких характеристик системи шляхом введення нових масштабних змінних.

- розроблено **методику** отримання точних розв'язків рівняння середнього поля для системи реальних полімерних ланцюжків розв'язанням рівняння Едгарса на відрізках постійного потенціалу, зшиванням розв'язків з використанням граничних умов, скейлінгу параметрів системи, визначенням універсальних характеристик за цими ренормованими параметрами;

- доведено принципову можливість рішення різних задач адсорбції (локалізації) полімерних ланцюжків при відповідних граничних умовах.

**Значимість отриманих наукових результатів:**

Розроблені теоретичні основи нелінійної фізики твердих розчинів створюють фундамент для подальших прикладних досліджень із впровадженням їх в хімічну галузь, а саме, нанотехнологічне виробництво полімерів, плівок, напівпровідникових та аморфних матеріалів.

### **Практична цінність**

Розроблені теоретичні основи нелінійної фізики твердих розчинів створюють фундамент для подальших прикладних досліджень із впровадженням їх в хімічну галузь, а саме, нанотехнологічне виробництво полімерів, плівок, напівпровідникових та аморфних матеріалів.

Наукові та практичні результати даної НДР можуть застосовуватися наукоємними підприємствами хімічної, енергетичної та інших галузей України. Насамперед, це ПАТ «Пілар» (м. Київ), ПАТ «Квазар» (м. Київ), ТОВ «Метали та полімери» (м. Алчевськ), ПАТ «Завод напівпровідників» (м. Запоріжжя), ТОВ «Белтім» (м. Київ).

### **Перелік основних наукових публікацій, доповідей на конференціях, семінарах**

#### *Навчальні посібники:*

1. Легкова Г.В. Фізика тонких плівок та вакуумна техніка / Г.В. Легкова, Т.В. Слусар, О.М. Сущенко – К.: НАУ, 2012. – 240 с.

#### *Статті:*

1. Gerasimchuk I.V., Gerasimchuk V.S., Gorobets Yu.I., Sommer J.-U. Localization of Polymer Chains at Two Penetrable Interfaces in a Constant Magnetic Field. // Укр. фіз. журн. (УФЖ), 2011, Т. 56, № 1, С. 21-29.

2. Gerasimchuk I.V., Sommer J.-U., and Gerasimchuk V.S. Adsorption of Polymer Chains at Penetrable Interfaces // Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики (ЖЭТФ). – 2011. – Т. 139, Вып. 3. – С. 587-596.

3. Gerasimchuk I.V., Gerasimchuk V.S., Sommer J.-U. Adsorption of Polymer Chains at Two Impenetrable Interfaces // Письма в Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики (Письма в ЖЭТФ). – 2011. – Т. 93, № 8. – С. 477-481.

4. Gerasimchuk I.V., Sommer J.-U., Gerasimchuk V.S. Adsorption of Polymer Chains at Penetrable Interfaces // ЖЭТФ, 2011, Т. 139, Вып. 3, С. 587-596. [Journal of Experimental and

Theoretical Physics (JETP), 2011, V. 112, No. 3, P. 511-519.]

5. Gerasimchuk I.V., Gerasimchuk V.S., Sommer J.U. Adsorption of Polymer Chains at Two Impenetrable Interfaces // *Pis'ma v ZhETF*, 2011, V. 93, Iss. 8, P. 477-481. [JETP Letters, 2011, V. 93, No. 8, P. 431-436.]

6. Gerasimchuk I.V., Sommer J.-U. Localization of Polymer Chains in the System of Two Penetrable Interfaces // *Functional Materials*, 2011, V. 18, Iss. 2, P. 244-253.

7. Герасимчук І.В. Локалізація світлового пучка в системі двох нелінійних оптичних хвилеводів // *Наукові Вісті НТУУ "КПІ"*, 2011, № 4 (78), С.129-132.

8. Герасимчук І.В., Горбач П.К., Довгополий П.П. Локалізовані стани в нелінійному середовищі з плоским дефектним шаром, який має нелінійні властивості // *Укр. фіз. журн. (УФЖ)*, 2012, Т. 57, № 6, С. 680-685. [Ukr. J. Phys. (UJP), 2012, V. 57, No. 6, P. 678-683.]

9. Легкова Г.В. Діагностика складу плівок на основі сплаву Гейслера за результатами локальних досліджень/ Г.В. Легкова, Т.В. Слусар, О.М. Сущенко // *Наукоємні технології*. – 2012. – №3 (15). – С. 94-98.

*Тези конференцій:*

1. Gerasimchuk I., Gorobets Yu., Sommer J.-U. Localization of Real Polymer Chains in the System of Two Interfaces in a Magnetic Field // 5<sup>th</sup> International Conference "Physics of Liquid Matter: Modern Problems" (PLM MP'2010), Kyiv, Ukraine, May 21-23, 2010: Abstracts. – P.87.

2. Gerasimchuk I., Sommer J.-U. Adsorption of Real Polymer Chains in the System of Two Interfaces / 5th International Conference "Physics of Liquid Matter: Modern Problems" (PLM MP'2010), Kyiv, Ukraine, May 21-23, 2010, Abstracts, P.88.

3. Gerasimchuk I.V., Gorobets Yu.I. Localization of Real Polymer Chains in the System of Two Transparent Interfaces in a Constant Magnetic Field // International Workshop "Magnetic Phenomena in Micro- and Nano-Structures" (MPMNS'2010), Donetsk, Ukraine, 27-29 May, 2010: Book of Abstracts. – P.80-81.

4. Gerasimchuk I.V., Sommer J.-U. Adsorption of Real Polymer Chains at Transparent Interfaces and Solid Walls // International Workshop "Magnetic Phenomena in Micro- and Nano-Structures" (MPMNS'2010), Donetsk, Ukraine, 27-29 May, 2010: Book of Abstracts. – P.82.

5. Gerasimchuk V.S., Shitov A.A. Dynamics of ab-type Domain Walls in Variable Magnetic and Electric Fields // International Workshop "Magnetic Phenomena in Micro- and Nano-Structures" (MPMNS'2010), Donetsk, Ukraine, 27-29 May, 2010: Book of Abstracts. – P.83-84.

6. Gerasimchuk I.V., Gerasimchuk V.S. Localization of Real Polymer Chains at Two Hard Walls, 3-rd International Conference on Quantum electrodynamics and statistical physics (QEDSP'2011), Kharkov, Ukraine, August 29 – September 2, 2011, Book of Abstracts. – P. 219-220.

7. Gerasimchuk V.S., Gerasimchuk I.V. Localization of Optical Fluxes at Two Nonlinear Optical Waveguides in Anharmonic Medium / International Conference "Functional Materials" (ICFM'2011), Partenit, Crimea, Ukraine, October 3-8, 2011, Abstracts. – P.179.

8. Gerasimchuk I.V., Gerasimchuk V.S. Adsorption of Polymer Chains between Impenetrable Interfaces / International Conference "Functional Materials" (ICFM'2011), Partenit, Crimea, Ukraine, October 3-8, 2011, Abstracts. – P.399.

9. Gerasimchuk I.V., Gerasimchuk V.S., Gorobets Yu.I. Adsorption of Polymer Chains at Two Penetrable Interfaces in a Constant Magnetic Field / International Conference "Functional Materials" (ICFM'2011), Partenit, Crimea, Ukraine, October 3-8, 2011, Abstracts. – P.400.

10. Герасимчук В.С., Герасимчук І.В. Локалізовані стани біля дефектного шару з нелінійними властивостями//V міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації», Кам'янець-Подільський, Україна, 4-5 квітня, 2012, Тези доповідей, С.25.

11. Герасимчук В.С., Герасимчук І.В. Локалізовані стани біля дефектного шару з нелінійними властивостями//V міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації», Кам'янець-Подільський, Україна, 4-5 квітня, 2012, Тези доповідей, С.25.

12. Герасимчук В.С., Герасимчук І.В. Солитонные состояния в нелинейной среде / Ма-

териалы XX международной научно-технической конференции “Прикладные задачи математики и механики” (ПЗММ-2012), Севастополь, Украина, 10-14 сентября 2012. – С.100-104.

13. Gerasimchuk I.V., Gerasimchuk V.S., Dovhopolyi P.P. Localized states at a plane defect layer with nonlinear properties / International Conference “Problems of Theoretical Physics” dedicated to the 100th Anniversary of Alexander Davydov, Kyiv, Ukraine, October 8-11, 2012, Program & Proceedings. – P.80.

14. Gerasimchuk I.V. Adsorption of polymer chains at penetrable interfaces / International Conference “Problems of Theoretical Physics” dedicated to the 100th Anniversary of Alexander Davydov, Kyiv, Ukraine, October 8-11, 2012, Program & Proceedings. – P.81.

15. Gerasimchuk V.S., Gerasimchuk I.V. Localization of an optical beam at two nonlinear lightguides in anharmonic medium / International Conference “Problems of Theoretical Physics” dedicated to the 100th Anniversary of Alexander Davydov, Kyiv, Ukraine, October 8-11, 2012, Program & Proceedings. – P.82

16. Гребенщиков Д.В. Проблеми дослідження тонких плівок методом електронно-зондового мікроаналізу та можливості їх вирішення / Гребенщиков Д. В., Слусар Т. В. / Матеріали Всеукр. конф. молодих вчених [«Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи»], (Луцьк, 20-21 жовт. 2010 р.) / М-во освіти і науки України, Луцький нац. техн. ун-т. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – С. 192-194.

17. Сущенко О.М. Дослідження резистивних властивостей тонких плівок сплаву Гейслера  $\text{Co}_2\text{CrGa}$  / Матеріали Всеукр. конф. молодих вчених [«Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи»], (Луцьк, 20-21 жовт. 2010 р.) / М-во освіти і науки України, Луцький нац. техн. ун-т. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – С. 275-277.

18. Slusar T.V. Investigation of features of thin-films by electron-probe microanalysis and auger-electron spectroscopy / Slusar T.V., Legkova G.V., Ponomarev S.S., Sobolev V.B., Grebenshchikov D.V., Sushchenko O.N. / Матеріали XIII Міжнародної конференції з фізики і технології тонких плівок та наноструктур 16-21 травня 2011, Івано-Франківськ. – С. 114.

19. Suschenko O.N. Influence of technological parameters on characteristics of thin-films / Suschenko O.N., Slusar T.V., Legkova G.V., Grebenshchikov D.V., Gordienko S.O., Ermolenko V.M. / Матеріали XIII Міжнародної конференції з фізики і технології тонких плівок та наноструктур 16-21 травня 2011, Івано-Франківськ. – С. 47.

20. Сущенко О.М. Переваги та недоліки виготовлення багаточарових плівок методом магнетронного розпилення / О.М. Сущенко, Т.В. Слусар, Г.В. Легкова // Теоретичні проблеми та прикладні аспекти сучасної технічної фізики: всеукр. наук.-техн. конференції, Миколаїв, 26-27 вер. 2012 р.: тези доп.–II, 2012. –С. 28-30.

21. Слусар Т.В. Особливості методу поверхневої фотоерс у дослідженнях напівпровідникових матеріалів / Т.В. Слусар, О.М. Сущенко, Г.В. Легкова //Фізика і хімія твердого тіла: стан, досягнення, перспективи: всеукр. наук.-практичної конференції мол. учених та студ., Луцьк, 19-20 жовтня 2012 р. –II, 2012. –С. 46-47.