Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0525U000102

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-03-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гайдуківська Христина Аркадіївна
2. Khristine Haydukivska

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3118-7010

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.02

Назва наукової спеціальності: Теоретична фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-03-2025

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.156.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31.25.15.05, 31.25.17.05, 29.17.31, 29.19.03

Тема дисертації:

1. Характеристики розміру та форми в статистичному описі полімерних структур
2. Size and shape characteristics in statistical description of polymer structures

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена аналітичному опису та чисельному моделюванню універсальних характеристик полімерних структур в сильнорозведених розчинах, а саме складногалужених полімерів (містять петлі або більше ніж один центр галуження) як однорідної, так і неоднорідної природи. Основна увага приділяється кількісній оцінці в рамках аналітичного підходу неперервної моделі розмірних характеристик (радіус гірації, гідродинамічний радіус). В роботі системно вивчається вплив архітектури на конформаційні властивості полімерів, розпочинаючи з найпростішого випадку ідеальних розеткових полімерів аж до гіпергалужених полімерів в хорошому розчиннику. Для ідеальних полімерів отримані точні

вирази як для радіуса гірації, так і для гідродинамічного радіуса. Показано, що зростання ступеней галуження та зв'язності мереж веде до зниження характерного розміру. У випадку полімерів в хорошому розчиннику отримано кількісні оцінки характерного розміру в рамках аналітичного підходу. Показано, що для всіх галужених полімерів зростання ступені галуження веде до компактифікації. Результати аналітичної теорії порівнюються з даними чисельного моделювання в усіх доступних випадках. Увага також приділялась аналізу впливу архітектури на структурні елементи (гілки, кільця). Показано, що залежно від положення елементу в структурі він розтягуватиметься по різному, а також показано, що для кількісного опису цього розтягування потрібно враховувати вищі порядки теорії збурень, на відміну від макромолекул в цілому. Окрім однорідних макромолекул також були розглянуті кополімери. Показано, що для кополімерів взаємодія відштовхування між різними блоками не впливає на скейлінгові показники характерного розміру.

2. The subject of the dissertation is the analytical description and numerical simulation of universal properties of complex polymers in dilute solution, mainly polymers with complex branching architecture that contain loops or more them one branching point. Both homopolymers and copolymers are considered. The main attention is paid to quantitative of shape characteristics (gyration radius hydrodynamic radius) in the framework of continuous chain model. The dissertation systematically studies the influence of architecture on the conformational properties of polymers, starting with the simplest case of ideal rosette polymers and ending with hyperbranched polymers in a good solvent. For ideal polymers, exact expressions were obtained for both the radius of gyration and the hydrodynamic radius. It is shown that an increase in the degree of branching and connectivity of networks leads to a decrease in the characteristic size. In the case of polymers in a good solvent, quantitative estimates of the characteristic size were obtained within the framework of the continuous chain model. It is shown that for all branched polymers, an increase in the degree of branching leads to compactification. The results of the analytical theory are compared with the numerical simulation data in all available cases. Attention was also paid to the analysis of the influence of architecture on structural elements (branches, rings). It is shown that, depending on the position of the element in the structure, it will be stretched differently, and it is also shown that for the quantitative description of this stretching, higher orders of perturbation theory should be taken into account, in contrast to macromolecules as a whole. In addition to homogeneous macromolecules, copolymers were also considered. It is shown that for copolymers, the repulsive interaction between different blocks does not affect the scaling exponents of the characteristic size.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0114U001048 0119U100663 0124U001505 0117U002093 0117U006391

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- K. Haydukivska and V. Blavatska, "Probability of loops formation in star polymers in long range correlated disorder," The Journal of Chemical Physics, vol. 146, no. 18, p. 184904, 2017.
- K. Haydukivska and V. Blavatska, "Universal size properties of a star-ring polymer structure in disordered environments," Physical Review E, vol. 97, no. 3, p. 032502, 2018.
- K. Haydukivska and V. Blavatska, "Universal features of complex n-block copolymers," Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, vol. 52, no. 50, p. 505004, 2019.
- O. Kalyuzhnyi, K. Haidukivska, V. Blavatska, and J. Ilnytskyi, "Universal size and shape ratios for arms in star-branched polymers: Theory and mesoscopic simulations," Macromolecular Theory and Simulations, vol. 28,

no. 4, p. 1900012, 2019.

- K. Haydukivska, V. Blavatska, and J. Paturej, “Universal size ratios of gaussian polymers with complex architecture: radius of gyration vs hydrodynamic radius,” Scientific Reports, vol. 10, no. 1, p. 14127, 2020.
- V. Blavatska, K. Haydukivska, and Y. Holovatch, “Shape analysis of random polymer networks,” Journal of Physics C: Solid State Physics, vol. 32, no. 33, pp. 335102(1–20), 2020.
- K. Haydukivska, O. Kalyuzhnyi, V. Blavatska, and J. Ilnytskyi, “On the swelling properties of pom-pom polymers in dilute solutions. part 1: Symmetric case,” Journal of Molecular Liquids, vol. 328, p. 115456, 2021.
- K. Haydukivska, V. Blavatska, J. S. Klos, and J. Paturej, “Conformational properties of hybrid star-shaped polymers comprised of linear and ring arms,” Physical Review E, vol. 105, no. 3, p. 034502, 2022.
- K. Haydukivska, O. Kalyuzhnyi, V. Blavatska, and J. Ilnytskyi, “Swelling of asymmetric pom-pom polymers in dilute solutions,” Condensed Matter Physics, vol. 25, no. 2, p. 23302, 2022.
- K. Haydukivska and V. Blavatska, “Toy models of multibranched polymers: opened vs circular structures,” Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, vol. 55, no. 14, p. 145001, 2022.
- K. Haydukivska and Blavatska, “On the swelling properties of pom-pom polymers: impact of backbone length,” Condensed Matter Physics, vol. 26, no. 2, p. 23301, 2023.
- K. Haydukivska, V. Blavatska, and J. Paturej, “Molecular conformations of dumbbell-shaped polymers in good solvent,” Physical Review E, vol. 108, no. 3, p. 034502, 2023.
- K. Haydukivska, V. Blavatska, and J. Paturej, “The size and shape of snowflake-shaped polymers in dilute solution: Analytical and numerical approaches,” Journal of Molecular Liquids, vol. 392, p. 123430, 2023.
- K. Haydukivska and V. Blavatska, “Universal properties of branched copolymers in dilute solutions,” Condensed Matter Physics, vol. 27, no. 1, p. 13301, 2024.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Блавацька Вікторія Богданівна

2. Viktoria B. Blavatska

Кваліфікація: д. ф.-м. н., с.д., 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6158-1636

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=tluR0sIAAAAJ&hl=uk&oi=ao; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=25027006800; https://www.webofscience.com/wos/author/record/GDQ-7122-2022

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ровенчак Андрій Адамович
2. Andrii A. Rovenchak

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0452-6873

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55891587900; https://www.webofscience.com/wos/author/record/G-1273-2011; https://scholar.google.com.ua/citations?user=EJAJU-0AAAAJ&hl=uk&oi=ao

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лев Богдан Іванович
2. Bohdan I. Lev

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, академік НАН України, 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3905-2070

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006690936; https://scholar.google.com.ua/citations?user=iYnZ6kAAAAAJ; https://www.webofscience.com/wos/author/record/HSP-4909-2023

Повне найменування юридичної особи: Інститут теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417124

Місцезнаходження: вул. Метрологічна, буд. 14-б, Київ, 03143, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Токарев Віктор Сергійович
2. Viktor S. Tokarev

Кваліфікація: д. х. н., старший науковий співробітник, 02.00.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3276-1077

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7102489149; https://www.webofscience.com/wos/author/record/DYA-1717-2022; https://scholar.google.com.ua/citations?user=a0iZwXAAAAAJ&hl=uk&oi=sra

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Калюжний Юрій Володимирович
2. Yurii V. Kalyuzhnyi

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.02, 01.04.24

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0631-9982

Додаткова інформація: https://www.webofscience.com/wos/author/record/B-1477-2018; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35563128900; https://scholar.google.com.ua/citations?user=gMsgwjIAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Баумкетнер Андрій Богданович
2. Andrii B. Baumketner

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2726-931X

Додаткова інформація: https://www.webofscience.com/wos/author/record/K-8206-2014; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701910641; https://scholar.google.com.ua/citations?user=ofTHljkAAAAJ&hl=uk&oi=sra

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пацаган Тарас Миколайович
2. Taras Patsahan

Кваліфікація: д. ф.-м. н., с.д., 01.04.24

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7870-2219

Додаткова інформація: https://www.webofscience.com/wos/author/record/V-8175-2017; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801655813; https://scholar.google.com.ua/citations?user=xX7KLoEAAAAJ&hl=uk&oi=ao

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05540014

Місцезнаходження: вул. Свєнціцького, буд. 1, Львів, 79011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Мриглод Ігор Миронович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Мриглод Ігор Миронович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Швайка А.М.
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна