# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0525U000330

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 01-08-2025

**Статус:** Підтверджена МОН

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:** Наказ МОН №1618 від 11.12.2025

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Шаповал Володимир Миколайович
2. Volodymyr M. Shapoval

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8452-3727

**Вид дисертації:** доктор наук

**Аспірантура/Докторантура:** ні

**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:** 11-09-2025

**Спеціальність за освітою:** Фізика

**Місце роботи здобувача:** 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:**

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.191.01

**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:**

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

**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:**

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 29.15.19, 29.05.29

### Тема дисертації:

1. Моделювання еволюції сильновзаємодійної матерії у високоенергетичних зіткненнях важких ядер

2. Simulation of strongly interacting matter evolution in high-energy collisions of heavy nuclei

### Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено теоретичному дослідженню просторово-часової структури та характеру еволюції систем, що народжуються в релятивістських зіткненнях важких іонів (ядер), з'ясуванню властивостей нових видів сильновзаємодійної матерії (таких, як кварк-глюонна плазма), що утворюються на проміжних стадіях зіткнення, та аналізу механізмів формування кінцевих адронних спостережуваних в області м'якої фізики. Дослідження в основному проводилися в інтегрованій гідрокінетичній моделі ядро-ядерних зіткнень (iHKM), що дозволяє реалістично моделювати процес еволюції утвореної системи в рамках п'яти послідовних стадій — формування початкового стану, передрівноважна динаміка, гідродинамічне розширення, розпад згустка неперервної матерії на систему частинок (партиклізація) та адронний каскад. Увага в роботі приділяється таким актуальним проблемам, як початкові умови еволюції системи, рівняння стану кварк-глюонної матерії на гідродинамічному етапі, аналіз просторово-часової структури утворюваних систем, опис даних

експериментів на сучасних прискорювачах частинок щодо м'яких адронних спостережуваних, роль адронної стадії зіткнення у формуванні цих спостережуваних, проблема миттєвого або поступового замороження імпульсних спектрів і виходів частинок, оцінка тривалості різних стадій зіткнення, аналіз взаємодій між баріонами у кінцевому стані тощо.

2. The thesis is devoted to the theoretical study of the space-time structure and the character of the evolution of systems formed in relativistic heavy-ion (nuclear) collisions, to the investigation of the properties of new strongly interacting matter forms (such as quark-gluon plasma) created during the intermediate stages of the collision, and to the analysis of the mechanisms of final hadronic observables formation in the soft physics domain. The research is primarily conducted within the integrated HydroKinetic Model (iHKM) for nucleus-nucleus collisions, which allows for realistic modeling of the evolution of the created system through five successive stages: initial state formation, pre-equilibrium dynamics, hydrodynamic expansion, particlization (conversion of the continuous matter into a system of particles), and the hadronic cascade. The study addresses several topical problems, including the initial conditions for the system's evolution, the equation of state of quark-gluon matter at the hydrodynamic stage, the analysis of the space-time structure of the created systems, the description of experimental data from modern particle accelerators concerning soft hadronic observables, the role of the collision hadronic stage in the formation of these observables, the problem of sudden versus continuous freeze-out of particle yields and momentum spectra, the estimation of different collision stages' duration, the analysis of baryon-baryon final-state interactions, and more.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** 0113U001092, 0118U003197, 0123U100302, 0116U002745, 0116U005425, 0118U006969, 0118U002310, 0119U001775, 0120U103135, 0120U100935, 0121U111762, 0123U101684

**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:


- V. M. Shapoval, B. Erazmus, R. Lednicky, Yu. M. Sinyukov, Extracting p\Lambda scattering lengths from heavy ion collisions, Phys. Rev. C 92(3), 034910 (7 pages) (2015), https://doi.org/10.1103/PhysRevC.92.034910
- V. M. Shapoval, Yu. M. Sinyukov, V. Yu. Naboka, Proton-¤ correlation functions at energies available at the CERN Large Hadron Collider taking into account residual correlations, Phys. Rev. C 92(4), 044910 (5 pages) (2015), http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.92.044910
- Yu. M. Sinyukov, V. M. Shapoval, V. Yu. Naboka, On m_T dependence of femtoscopy scales for meson and baryon pairs, Nucl. Phys. A 946, 227–239 (2016), https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2015.11.014
- Yu. M. Sinyukov, V. M. Shapoval, Production and correlations of strange mesons and baryons at RHIC and LHC in hydrokinetic model, Acta Phys. Pol. B 47(7), 1883–1908 (2016), https://doi.org/10.5506/APhysPolB.47.1883
- V. M. Shapoval, P. Braun-Munzinger, Yu. M. Sinyukov, K*(892) and \phi(1020) production and their decay into the hadronic medium at the Large Hadron Collider, Nucl. Phys. A 968, 391–402 (2017), https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2017.09.002
- Yu. M. Sinyukov, V. M. Shapoval, Particle production at energies available at the CERN Large Hadron Collider within an evolutionary model, Phys. Rev. C 97(6), 064901 (5 pages) (2018), https://doi.org/10.1103/PhysRevC.97.064901
- Yu. M. Sinyukov, M. D. Adzhymambetov, V. Yu. Naboka, V. M. Shapoval, The prethermal stage of heavy-ion collision and the particle production, Acta Phys. Pol. B Proceedings Supplement 11, No. 4, 633–636 (2018),

https://doi.org/10.5506/APhysPolBSupp.11.633
- V. M. Shapoval, Yu. M. Sinyukov, Bulk observables in Pb+Pb collisions at \sqrt{s_{NN}} = 5.02 TeV at the CERN Large Hadron Collider within the integrated hydrokinetic model, Phys. Rev. C 100(4), 044905 (11 pages) (2019), https://doi.org/10.1103/PhysRevC.100.044905
- M. D. Adzhymambetov, V. M. Shapoval, Yu. M. Sinyukov, Description of bulk observables in Au+Au collisions at top RHIC energy in the integrated hydrokinetic model, Nucl. Phys. A 987, 321–336 (2019), https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2019.04.013
- V. M. Shapoval, M. D. Adzhymambetov, Yu. M. Sinyukov, Femtoscopy scales and particle production in the relativistic heavy ion collisions from Au+Au at 200 AGeV to Xe+Xe at 5.44 ATeV within the integrated hydrokinetic model, Eur. Phys. J. A 56 260 (19 pages) (2020), https://doi.org/10.1140/epja/s10050-020-00266-x
- Yu. M. Sinyukov, M. D. Adzhymambetov, V. M. Shapoval, Correlation analysis of high-energy heavy-ion collisions within the integrated hydrokinetic model, Eur. Phys. J. Spec. Top. 229, 3551–3557 (2020), https://doi.org/10.1140/epjst/e2020-000043-2
- V. M. Shapoval, Yu. M. Sinyukov, Kaon and pion maximal emission times extraction from the femtoscopy analysis of 5.02A TeV LHC collisions within the integrated hydrokinetic model, Nucl. Phys. A 1016, 122322 (12 pages) (2021), https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2021.122322
- Y. Sinyukov, V. Shapoval, M. Adzhymambetov, Space–Time Structure of Particle Emission and Femtoscopy Scales in Ultrarelativistic Heavy-Ion Collisions, Universe 9, 433 (17 pages) (2023), https://doi.org/10.3390/universe9100433
- W. Rzesa, G. Kornakov, A. R. Kisiel, Yu. M. Sinyukov, and V. M. Shapoval, Femtoscopy analysis of ultrasoft pion trap at energies available at the CERN Large Hadron Collider, Phys. Rev. C 110, 034904 (10 pages) (2024), https://doi.org/10.1103/PhysRevC.110.034904

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

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впровадження не планується

**Зв'язок з науковими темами:** 0113U001092, 0118U003197, 0123U100302, 0116U002745, 0116U005425, 0118U006969, 0118U002310, 0119U001775, 0120U103135, 0120U100935, 0121U111762, 0123U101684

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корчин Олександр Юрійович
2. Alexander Y. Korchin

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., академік НАН України, 01.04.16

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-7947-170X

**Додаткова інформація:** Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=RsHB7CQAAAAJ&hl=en

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут теоретичної фізики ім. О.І.Ахієзера Національного наукового центру "Харківський фізико-технічний інститут"

**Код за ЄДРПОУ:** 24278254

**Місцезнаходження:** вул. Академічна, 1, Харків, Харківський р-н., 61108, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Пугач Валерій Михайлович
2. Valery M. Pugatch

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., член-кор. НАН України, 01.04.16

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-5204-9821

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут ядерних досліджень Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 23724640

**Місцезнаходження:** проспект Науки, буд. 47, Київ, 03028, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Горкавенко Володимир Миколайович
2. Volodymyr M. Gorkavenko

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., доц., 01.04.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-9468-5105

**Додаткова інформація:** Scopus Author ID: 6603652300

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## VIII. Заключні відомості

| | |
|---|---|
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** | Лев Богдан Іванович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Лев Богдан Іванович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | Вчений секретар спецради Ярослав ЗОЛОТАРЮК |
| **Реєстратор** | УкрІНТЕІ |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Тетяна Анатоліївна |