

## ВІДГУК

офіційного опонента  
на дисертаційну роботу Масловського Юрія Миколайовича  
«Фізичні властивості структурно-складних частинок»,  
яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата фізико- математич-  
них наук за спеціальністю **01.04.02 – теоретична фізика.**

Дисертаційна робота Масловського Ю.М. присвячена пошуку та вивченю нових процесів і ефектів, що відбуваються з структурно-складними частинками з невеликою кількістю внутрішніх ступенів свободи.

Дисертація розподілена на вступ, п'ять розділів, висновки та перелік використаних літературних джерел. Загальний обсяг дисертації становить 132 сторінки, у тому числі 119 сторінок основного тексту. Подана до захисту робота Масловського Ю.М. за загальною структурою та обсягом відповідає вимогам ДАК МОН України до кандидатських дисертацій. Основні наукові результати, викладені в дисертації, опубліковані у 10 наукових працях, серед яких 5 статей у вітчизняних і міжнародних журналах та 5 тез доповідей у працях міжнародних наукових конференцій. Фахові статті сповна висвітлюють основний зміст дисертації. Зміст автореферату цілком відображає основні наукові положення дисертаційної роботи.

Дослідження, що увійшли до дисертації, виконані у відповідності до планів науково-дослідних робіт Інституту монокристалів НАН України та згідно з індивідуальним аспірантським планом.

Автор дисертації чітко сформулював основні проблеми, що виникають при розгляді структурно-складних систем і представив аналіз сучасного стану цього напрямку наукових досліджень. На основі проведеного аналізу літературних

джерел була встановлена мета дослідження, сформульовані задачі і обрані методи їх розв'язання.

Актуальність обраної теми. Сплеск цікавості до розмірно залежних систем пов'язано з важливими фундаментальними проблемами, які виникають при їх дослідженні та з широким колом можливих застосувань. Сформувався, та навіть набув розповсюдження термін, нанотехнологія. Відкриття у цій сфері інтенсивно відбуваються та торкаються найрізноманітніших властивостей наноматеріалів. Зрозуміло, що із зменшенням розмірів частинок будь-якої речовини відбувається зменшення кількості внутрішніх ступенів свободи, що веде до фундаментальної відмінності. Для таких систем стає проблематичним використання звичайної термодинаміки. Це зрозуміло з точки зору відсутності виконання термодинамічної межі та адитивності з поділом таких систем на підсистеми. Це показує актуальність вивчення властивостей та ефектів, пов'язаних з системами з невеликою кількістю внутрішніх ступенів свободи. Отже, задачі теоретичного розгляду структурно-складних частинок з невеликою кількістю внутрішніх ступенів свободи можна віднести до важливих наукових задач теоретичної фізики на сучасному етапі її розвитку, актуальних для розробки у дисертаційній роботі.

#### Достовірність і новизна наукових положень, висновків і рекомендацій.

Основні результати і висновки роботи мають достатній ступінь обґрунтування і цілком випливають із проведених у дисертаційній роботі досліджень. Всі отримані результати повністю узгоджуються з раніше відомими результатами за темою дисертації. Висока якість і достовірність отриманих результатів підтверджується їх публікацією в міжнародних журналах.

До основних нових наукових результатів роботи можна віднести:

1. Виявлені ефекти відбиття структурно-складної частинки з невеликою кількістю внутрішніх ступенів свободи від пружного бар'єру. Встановлення закономірностей відбиття, які відрізняються від макроскопічних.
2. Запропоновану модель структурно-складних частинок на базі відкритих білліардів та поширення її на випадок заряджених структурно-складних частинок.

3. Встановлення спектру випромінювання зарядженої структурно-складної частинки та виявлення ефективності випромінювання в порівнянні з еквівалентною безструктурною частинкою.

Практична значимість результатів дисертації. Виявлені необмежено зростаючі траєкторії та нові режими прискорення дають можливість використовувати системи, де вони спостерігаються, для більш ефективного прискорення частинок. Отримані в дисертаційній роботі результати щодо відкритих білліардів можуть бути використані при розробці сучасної нанорозмірної електроніки. Запропоновані в дисертаційній роботі засоби моделювання дифузного і дифузно-дзеркального характеру відбиття можуть бути використані для вивчення процесів поширення світла, наприклад, в кристалах.

В якості зауважень можна відзначити:

1. Було б доцільним поширити дослідження розглянутих у роботі структурно-складних систем на інший, цікавий з фізичної точки зору, випадок їх квантової поведінки. Добре відомим є взаємозвязок між класичними та квантовими властивостями системи. Питання полягає у тому, як вплинути на квантові властивості такої системи виявлені властивості класичних структурно-складних частинок.

2. Бажано було би приділити більше уваги деяким цікавим питанням, як то: які фізичні наслідки має розсіяння таких частинок. Наскільки тісно запропоновані моделі відповідають властивостям нанорозмірних частинок звичайних речовин. Ці питання залишилися недостатньо розкритими.

Вказані зауваження, які здебільше носять характер побажань на подальшу наукову роботу, не впливають на мою загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, котра являє собою цілісну кваліфікаційну роботу.

В цілому дисертаційна робота «*Фізичні властивості структурно-складних частинок*», в якій розв'язано актуальні та важливі з теоретичної точки зору задачі, виконана на високому науковому рівні та задовольняє вимогам ДАК МОН України щодо кандидатських дисертацій, а її автор **Масловський Юрій Миколайович**.

**лайович** заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук.

Офіційний опонент:

доктор фізико-математичних наук,  
завідувач відділу теоретико-групових властивостей  
елементарних частинок, теорії ядра та нелінійної динаміки  
Інституту теоретичної фізики ННЦ ХФТІ НАН України



Болотін Ю.Л.

Підпис Болотіна Ю.Л. засвідчує:

Зам. директора ІТФ ННЦ ХФТІ



О.С. Есаулов