

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради ДФ 63.104.2025 / ID 8204
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії Маслечко Анастасія Миколаївна, 1992 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2015 році Одеський національний університет І. І. Мечникова за спеціальністю «Фізика» та здобула кваліфікацію магістра з фізики. Навчається в аспірантурі в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова, Міністерство освіти і науки України, м. Одеса з 2021 року до цього часу, виконала акредитовану освітньо-наукову програму.

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 63.104.2025 утворена наказом ректора Одеського національного університету І. І. Мечникова від 26 березня 2025 року № 637-18, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Миколи МАЛОМУЖА, доктора фізико-математичних наук, професора, професора кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Рецензентів:

Володимира ГОЦУЛЬСЬКОГО, доктора фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Олександра ЧЕРНЕНКА, доктора фізико-математичних наук, професора, професора кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Опонентів:

Дмитра ГАВРЮШЕНКА, доктора фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри молекулярної фізики Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка

Михайла УШКАЦА, доктора фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри фізики та математики Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

на засіданні 3 червня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 - Природничі науки Анастасії МАСЛЕЧКО на підставі публічного захисту дисертації **«Поверхневий натяг молекулярних рідин у рамках підходу глобального ізоморфізму»** за спеціальністю 104 Фізика та астрономія.

Дисертацію виконано в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова Міністерства освіти і науки України, м. Одеса.

Науковий керівник – Володимир КУЛІНСЬКИЙ, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису українською мовою. Дисертація за обсягом, структурою, мовою, стилем викладення, а також оформленням відповідає вимогам МОН України та освітньо-наукової програми. В роботі розглядаються актуальні питання фізики конденсованого стану, що стосуються дослідження рівноваги рідина-пара флюїдів за допомогою підходу ізоморфізму з ґратчастим газом. Представлені результати є новими, достовірними, науково обґрунтованими, та є особистим внеском здобувачки.

Дисертація відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами).

Здобувачка має 8 наукових публікацій за темою дисертації, з них 2 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science та Scopus Q1-Q2, та 6 тез доповідей на вітчизняних та міжнародних конференціях. Зокрема:

1. Maslechko A. Surface tension of the liquid–vapor interface of the Lennard-Jones fluids from the Ising model / V. L. Kulinskii, A. Maslechko // Journal of Physical Chemistry C. – 2016. – Vol. 120, iss. 16. – P. 8790–8803. ISSN 1932-7447, eISSN 1932-7455, DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.6b02083>

2. Maslechko A. Surface tension of molecular liquids: Lattice gas approach / A. Maslechko, K. Glavatskiy, V. L. Kulinskii // Journal of Molecular Liquids. – 2017. – Vol. 235. – P. 119–125. ISSN 0167-7322, eISSN 1873-3166, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2016.11.103>

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

Голова ради: **Маломуж Микола Петрович**, доктор фізико-математичних наук (спеціальність 01.04.02 – Теоретична фізика), професор, професор кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Виступ позитивний, зауважень нема.

Рецензент: **Гоцульський Володимир Якович**, доктор фізико-математичних наук (спеціальність 01.04.14 – Теплофізика і молекулярна фізика), професор, завідувач кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Виступ позитивний, зауваження:

1. При досить чіткому викладенні матеріалу у тексті дисертації є неточності у формулювання та стилістичні невизначеності. Наприклад, термін «парахор» набуває то жіночого, то чоловічого роду.

2. Виникає перша невизначеність з позначенням температури. Наприклад, одне з перших використань t (рис.1.3 – це просто температура). Але це стандартне позначення нормованої температури на критичну. Але далі використовується та сама t з «тільдою» як нормована на критичну.

3. Деякі заяви є дещо необґрунтованими. Наприклад, у висновках до розділу 1 говориться «Точність експериментальних установок є різною, але при вимірюванні відстаней...», але у більшості експериментальних методів при визначенні коефіцієнту поверхневого натягу вимірюється або тиск, або сила. Переміщення при цьому не обмежується товщиною поверхневого шару.

Рецензент: **Черненко Олександр Сергійович**, доктор фізико-математичних наук (спеціальність 01.04.14 – Теплофізика і молекулярна фізика), професор, професор кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Виступ позитивний, зауваження:

1. Основний текст дисертації (в розділах 2-4) викладений доволі складно. Пропущені деякі пояснення при отриманні теоретичних залежностей, що ускладнюють їх перевірку. В оригінальних розділах роботи (3 та 4) іноді важко зрозуміти де саме власні результати, а де інших авторів.

2. В другому досліді вказано, що модель ґратки добре описана в деяких джерелах 1970 року. Переваги описаного в роботі підходу глобального ізоморфізму не зовсім чітко виділені. Так порівняння наявних експериментальних даних в графічному вигляді проводиться, зазвичай, тільки з результатами власних результатів. Тому твердження, що перетворення глобального ізоморфізму дозволяють **КРАЩЕ** відтворити температурну залежність поверхневого натягу в широкому інтервалі температур (с. 68) не є повністю доведеним.

3. На рис.4.11-4.26 представлені однотипні графічні залежності для великої кількості реальних флюїдів. Чому не можна було їх якось об'єднати? І не зовсім зрозуміло використання терміну «реальні флюїди» в четвертому розділі, коли в третьому розділі були описані результати для відомих речовин.

4. При обговоренні проблеми нормування поверхневого натягу використані різні підходи, але позначення безрозмірного коефіцієнта поверхневого натягу залишається незмінним, як і розмірного (рис.3.9, 3.11, 4.10 і, наприклад, (4.26)). Так на вказаних рисунках однотипні залежності дають узгодження/неузгодження кривих в рамках одного класу.

5. Висновок, що на роль «ефективної» товщини поверхні може претендувати кореляційна довжина, формується на основі узгодження давно

«відомої» залежності з параметром, який підбирається. Тому кінцевий висновок «Таким чином використання кореляційної довжини...» є суперечливим.

Опонент: **Ушкац Михайло Вікторович**, доктор фізико-математичних наук (спеціальності 01.04.02 – Теоретична фізика, 01.04.14 – Теплофізика і молекулярна фізика), професор, завідувач кафедри фізики та математики Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

Виступ позитивний, зауваження, питання та поради:

1. Треба звернути увагу на певні несуттєві для теорії, але все ж таки помітні, технічні моменти: ефективна товщина перехідного шару між рідиною та парою в тексті називається по різному (інколи це товщина поверхні, а іноді - ширина поверхні, навіть в межах одного абзацу); в дисертації можна знайти щонайменше три різні позначення коефіцієнта поверхневого натягу ґраткового газу, що відрізняються індексами - "latt", "LG", "Is". Хотілося б порадити авторці більш відповідально ставитись до термінології та ретельніше підходити до планування системи фізичних позначень у своїх подальших наукових працях.

2. У дисертації декілька разів згадується принцип відповідних станів і визначаються загальні параметри знерозмірювання разом з ефективною товщиною межі розділу фаз для досить великої кількості різних реальних речовин (майже 40-а). Разом з тим , відомо, що цей принцип є дуже наближеним і застосовним , по суті, лише для речовин, що мають належати певному класу, а відхилення приведених термодинамічних параметрів в цьому законі для речовин різних класів можуть сягати 200%. Нічого дивного , що спроби авторки знайти вищезазначені загальні характеристики призвели до досить наближених і грубих оцінок (див. Рис . 3.9, 3.10, 4.5, 4.27 тощо). Я порадив би авторці в подальшому проводити подібні узагальнення окремо по різних класах: скажімо, окремо для інертних газів , окремо для полярних рідин, і тим більш , окремо для таких речовин як гелій та водень , в яких суттєвими є квантові ефекти (принципову відмінність їхньої поведінки можна наочно побачити на всіх зазначених рисунках та у відповідних таблицях).

3. В якості вихідної моделі для визначення коефіцієнта поверхневого натягу Леннард-Джонсовських рідин на основі ізоморфізму в роботі береться тільки найпростіша ґраткова модель зі сталою взаємодією лише найближчих сусідів (4-х для двовимірних ґраток та 6-ти для тривимірних), але насправді існує велика кількість інших статистичних моделей речовини, як континуальних, так і ґраткових, що відрізняються параметрами геометрії та взаємодії. У зв'язку з цим виникає питання – чи розглядалися авторкою альтернативні вихідні моделі?

4. У продовження попереднього питання, хотілося б порадити використання в подальшому подібного підходу і до інших моделей речовин крім Леннард-Джонсовських рідин. Я маю на увазі, наприклад, визначення на основі ізоморфізму з простими ґратковими моделями термодинамічних характеристик більш складних (й, можливо, більш реалістичних) ґраткових моделей рідини, або моделей магнетиків, сумішей тощо.

Опонент: **Гаврюшенко Дмитро Анатолійович**, доктор фізико-математичних наук (спеціальність 01.04.14 – Теплофізика і молекулярна фізика), професор, завідувач кафедри молекулярної фізики Київського національного університету імені Т. Г. Шевченка.

Виступ позитивний, зауваження:

1. Висновки як до окремих розділів, так і до всієї роботи в цілому сформульовані нечітко та недбало, крім того, вони перемішані з отриманими результатами. Висновки 1, 2 та 4 до розділу 2 сформульовано незрозуміло та некоректно.

2. На початку параграфу 2.4 не обґрунтовано, чому доля опису газу Леннард-Джонса застосовується саме рівняння ван дер Ваальса, тоді як вираз для відповідного потенціалу давно відомий.

3. На сторінці 49 проведено порівняння коефіцієнтів рівняння стану ван дер Ваальса з відповідними коефіцієнтами віріального рівняння (рівнянням Камерлінґа-Оннеса), про що не сказано. За допомогою відомого виразу (2.9) отримано вираз (2.10) та цей же вираз, наведений раніше (на початку сторінки). Проте не вказано, що цей перехід для модельного потенціалу Леннард-Джонса та навіть потенціалу Сюзерленда відповідає високотемпературному наближенню.

4. Обтвердження у другому абзаці стор. 73 є слабо обґрунтованими. Зокрема, для оцінки вагомості внеску квантових ефектів можна було застосувати відомий критерій де Бура.

5. Для більшості наведених у тексті дисертації даних не вказано похибки розрахунків. Так, у таблиці 4.1 бажано навести хоча б похибки апроксимації.

6. Наведені на рис. 4.11-4.26 та в таблиці 4.3 данні потребують більш детального опису.

7. Pdf-файл оформлено вдало, що полегшує роботу вним. Проте в тексті дисертації наявні деякі недоліки редакційного та статистичного характеру. Наприклад, скорочення vdW застосовується для ван дер Ваальса, так для відповідного наближення; у тексті зустрічається велика кількість наукових жаргонізмів та вад стилю, таких як «зв'язок між параметрами Л-Дж», «взаємодія ґраткового газу», «графік даних коефіцієнта поверхневого натягу», «являє собою» тощо.

Здобувачка надала обґрунтовані відповіді на висловлені зауваження опонентів і рецензентів, а також на інші запитання та показала високий науковий рівень в ході дискусії. Зазначені зауваження жодним чином не впливають на основні наукові висновки та загальне позитивне враження від дисертаційної роботи.

Результати відкритого голосування:

«За» 5(п'ять) членів ради,
«Проти» - немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Анастасії МАСЛЕЧКО ступінь доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 104 Фізика та астрономія

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Микола МАЛОМУЖ

М.П.

*Підпис д. фіз.-мат. н., професора
Миколи Маломуз, засвідчує.
Проректор Тривіа М. М. Малишевська
Степан*



(Примітка: Форма рішення із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 688 від 15.05.2024).