

Рецензія  
на дисертацію на здобуття ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 104 Фізика та астрономія  
Катца Андрія Михайловича  
«Глобальний ізоморфізм Юкавівських флюїдів та моделі Ізінга»

Рівняння ван-дер-Ваальса є гарним нульовим наближенням, що дозволяє описати перехід та критичну точку рідина-пара. Таке нульове наближення хоч і дало змогу вперше описати критичну точку, та все ж давало не правильні критичні індекси, у свою чергу результати флуктуаційної теорії дають можливість краще описати криву співіснування в околі критичної точки. Проективне перетворення яке відображає бінодаль ґраткового газу (моделі Ізінга) дає змогу об'єднати певною мірою переваги обох підходів, та дає можливість розширити область кривої співіснування, що може бути описана теоретично. Вперше такий підхід який має назву глобального ізоморфізму (GI) було застосовано професором Кулінським для опису рідин, взаємодія між частинками яких описана потенціалом Леннарда-Джонса.

У даній роботі запропоновано застосування підходу до НСАУФ (Hard core attractive Yukawa fluid). Флюїди з юкавівським типом взаємодії мають важливу особливість, а саме зникнення рідинної гілки бінодалі при ослабленні взаємодії між частинками. Така особливість, як показано у роботі, може слугувати природною межею застосування підходу Глобального ізоморфізму. Оскільки одним з базових елементів проективне перетворення є дотична до рідкої гілки бінодалі (Zeno-element), то зникне стабільної рідкої фази має відобразитись на поведінці Зено-елементу, що про було продемонстровано.

Важливим результатом є порівняння різних підходів у побудові дотичної до бінодалі, зокрема показано, що її побудова на основі параметрів Бойля (підхід Апфельмбаума, Воробйова) не відображає основних властивостей фазової діаграми юкавівського флюїду у протигагу до підходу GI. До важливих результатів варто також віднести застосування точного рівняння критичної точки, що пов'язує критичну густину з прямою кореляційною функцією у критичній точці. Такий зв'язок, як було показано, доповнений проективним перетворенням дає змогу визначити положення критичної точки.

Дана робота може стати основою для подальшого дослідження, цікавими залишаються відкриті питання, щодо опису сингулярності діаметру бінодалі, спінодалі флюїду та знаходження його потрійної точки.

Враховуючи актуальність, новизну та обґрунтованість отриманих автором наукових результатів, вважаю, що дисертаційна робота “Глобальний ізоморфізм Юкавівських флюїдів та моделі Ізінга” повністю відповідає вимогам пп. 14, 15 та 16 “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022, а її автор, Катц Андрій Михайлович заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 104 фізика та астрономія.

Рецензент

доктор фізико-математичних наук,  
професор кафедри фізики та астрономії  
факультету МФІТ  
ОНУ імені І.І. Мечникова



Микола МАЛОМУЖ

Підпис Миколи Маломужа засвідчує  
проректор з науково-педагогічної роботи  
ОНУ імені І.І. Мечникова



Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО