

## ВИСНОВОК

наукового керівника щодо виконання  
індивідуального плану наукової роботи, індивідуального навчального плану  
та роботи над дисертацією **Волкової Юлії Євгенівни**  
**«Динаміка плазмового потоку, що генерується магнітоплазмовим  
компресором із поздовжнім магнітним полем»,**  
яка подається на здобуття ступеня доктора філософії  
з галузі знань 10 – Природничі науки  
за спеціальністю 105 – Прикладна фізика та наноматеріали

У 2019 році Волкова Юлія Євгенівна закінчила фізико-технічний факультет Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Переддипломну та дипломну практику проходила в Лабораторії квазістаціонарних плазмових прискорювачів Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України (ННЦ ХФТІ). У жовтні 2019 році вона вступила до аспірантури кафедри прикладної фізики та фізики плазми. Також під час аспірантури здійснювала трудову діяльність в Інституті фізики плазми ННЦ ХФТІ на посаді молодшого наукового співробітника (0,5 ставки). Освітня складова індивідуального плану Волкової Ю.Є. виконана вчасно та в повному обсязі.

Робота над темою дисертації почалась з аналізу літератури та наукової періодици. Волкова Ю.Є. ознайомила з теоретичними засадами генерації та динаміки квазістаціонарних плазмових потоків та експериментальними результатами, отриманими на різноманітних плазмодинамічних системах. Особлива увага приділялась пошуку літератури, присвяченій квазістаціонарним компресійним плазмовим потокам, що генеруються магнітоплазмовим компресором із зовнішнім магнітним полем. Для проведення експериментальних досліджень було підготовлено та виготовлено комплекс зондової діагностики, визначено особливості застосування зондових діагностик в умовах самостисненої плазми магнітоплазмового компресора. Особливу увагу було приділено застосуванню подвійних електричних зондів у щільній плазмі, що рухається, з метою оцінки локальної величини електронної температури.

На другому етапі було виконано експериментальні дослідження з вивчення впливу зовнішнього магнітного поля на вольт-амперні характеристики розряду МПК із використанням різних газів за різних

початкових тисків. Волкова Ю.Є. виявила нелінійну залежність вольтамперних характеристик розряду та введеної в канал МПК енергії від величини зовнішнього поздовжнього магнітного поля. Також було показано, що ВАХ розряду та частка струмів виносу в плазмовому потоці залежать від геометричних параметрів розрядного каналу.

На наступному етапі роботи над дисертацією Волкова Ю.Є. дослідила процеси формування, параметри та динаміку плазмових потоків, що генеруються магнітоплазмовим компресором зі зовнішнім магнітним полем. Волкова Ю.Є. уперше виявила, що під час застосування зовнішнього магнітного поля у каналі МПК температура у плазмовому потоці істотно збільшується, а також присутні дві групи електронів з різними температурами. Було встановлено, що зовнішнє магнітне поле призводить до збільшення об'єму зони стиснення та величини електричного струму виносу, зміни його просторового розподілу та зменшення кількості струмових вихорів, що вказує на більш ефективну реалізацію режиму стиснення та підтверджується отриманим збільшенням температури. Уперше було виявлено та досліджено структуру, подібну до струмового шару, у плазмовому потоці, що генерується МПК.

Вивчені особливості процесів, що відбуваються у компресійних потоках плазми під впливом зовнішнього магнітного поля, є важливими для розуміння фундаментальних властивостей компресійних течій та оптимізації режимів роботи плазмодинамічних пристроїв для їх подальшого застосування.

Під час навчання в аспірантурі Волкова Ю.Є. набула цілої низки компетентностей, необхідних для дослідницької роботи: вміння працювати з науковою літературою, здатність до самостійної постановки та творчого розв'язання складних наукових задач, навички підготовки та виконання науково-дослідних проєктів та робіт, планування та виконання експериментів, практичного використання комп'ютерних технологій, спроможність до аналізу отриманих експериментальних даних та високий рівень володіння англійською мовою. Зокрема, Волкова Ю.Є. опанувала методи математичного моделювання у середовищі Mathcad, а також пакет MATLAB та програму Origin для розрахунків, обробки та візуалізації даних. Про її вміння оприлюднювати наукові результати та високий рівень володіння англійською мовою свідчать публікації 6 статей англійською мовою у періодичних виданнях, включених до наукометричних баз Scopus та Web of Science, а також

численні успішні доповіді англійською мовою на міжнародних конференціях. Ю.Є. Волкова є неодноразовим лауреатом конкурсу робіт молодих учених ННЦ ХФТІ, стипендії Президента України для молодих учених та конкурсу доповідей на міжнародній школі-конференції Kudowa Summer School Towards Fusion Energy (Польща). Волкова Ю.Є. також здобула перемогу у всеукраїнському конкурсі «Молодий вчений року» за результатами діяльності у 2022 році в номінації «Аспірант року в галузі фізико-технічних та математичних наук». Крім того, Юлія Євгенівна була головою українського організаційного комітету European Fusion Teacher Day – міжнародного освітнього заходу, організованого європейською освітньою мережею FuseNet для вчителів середніх шкіл з метою привернення уваги до фізики плазми та керованого термоядерного синтезу.

Під час роботи над дисертацією Волкова Ю.Є. показала себе як висококваліфікований і здатний фізик-експериментатор, постійно підвищує рівень своїх знань та навичок, відвідує міжнародні літні школи та проходить навчальні програми з фізики плазми та термоядерного синтезу. Дисертаційна робота Волкової Ю.Є. відзначається високим рівнем експериментальних досліджень та аналізом отриманих результатів.

Дисертаційна робота Волкової Ю.Є. є самостійним, завершеним науковим дослідженням, у якому отримано нові науково обґрунтовані результати, що висвітлюють фундаментальні особливості процесів формування та динаміки плазмових потоків, що генеруються плазмодинамічними системами із зовнішнім магнітним полем у розрядному каналі.

Вважаю, що наукова складова індивідуального плану Волкової Ю.Є. виконана повністю та на високому рівні.

Науковий керівник, доктор фіз.-мат. наук,  
провідний науковий співробітник  
ІФП ННЦ ХФТІ



Дмитро СОЛЯКОВ

Підпис Дмитра Солякова засвідчую  
Вчений секретар  
ННЦ ХФТІ НАН України



О.В. ВОЛОБУЄВ

Завідувач кафедри прикладної фізики та фізики плазми  
ННІ «Фізико-технічний факультет»  
доктор фіз.-мат. наук, професор

Ігор ГАРКУША

Підпис Ігоря Гаркуші засвідчую  
Начальник відділу кадрів  
Харківського національного університету  
імені В. Н. Каразіна



Олена ГРОМИКО