

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут надіверних матеріалів ім. В.М. Бакула НАН України
(найменування науково-дослідної установи)

Відділ НН

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН РОБОТИ АСПІРАНТА

з виробом від виробництва
(вказати форму підготовки)

1. Прізвище, ім'я по батькові Морізенко Олександр Петрович
2. Спеціальність (по якій проходить підготовка) 132 "матеріалознавство"
3. Дата зарахування в аспірантуру 01.11.2019
4. Науковий керівник д.т.н., с.н.с. Лещук Олександр Олександрович
(прізвище, ім'я по батькові, вчена ступінь і звання)
5. Тема дисертації "Визначення умов резистивного нагрівання
(заповнюється після затвердження теми дисертації на Вченій раді з
коширки високого тиску для кристалізації GaN і
указанням номеру та дати протоколу)
розган-розплавної системи Fe-Ga-N"
№15 від 07.02.2020 р. - протокол №1 від 30.01.2020 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до вибору теми дисертаційної роботи аспіранта Людвіченка Олексія Петровича
«Визначення умов резистивного нагрівання комірки високого тиску для кристалізації GaN із розчин-розплавної системи Fe–Ga–N» за спеціальністю
132 – Матеріалознавство

Нітрид галію – це широкосмуговий напівпровідник, що в теперішній час має зростаюче технологічне застосування. Так, в 2014 р. за винахід ефективних блакитних світлодіодів на основі GaN, що привели до появи яскравих та енергозберігаючих білих джерел світла, присуджено Нобелівську премію з фізики. Виготовлення таких світлодіодів потребує наявності монокристалічних підкладок з GaN для їх епітаксialного нарощування.

Створення ефективного способу кристалізації GaN є актуальним питанням, оскільки його фізичні властивості значною мірою визначаються виникненням різних дефектів. Серед методів вирощування GaN відома гідридна парофазна епітаксія, що дозволяє кристалізувати GaN при атмосферному тиску та температурі 1000 °C зі швидкістю біля 100 мкм/год. Недосконалістю цього методу є висока дефектність вирощених кристалів, що виникає внаслідок залишкового напружено-деформованого стану як в кристалах, так і в підкладках, на яких вони зростають.

Іншим методом вирощування кристалів GaN є амонотермія з використанням надкритичного аміаку (NH₃) як розчинника для GaN при тиску 0,2–0,3 ГПа та температурі 600–800 °C. Серйозним недоліком цього методу є надзвичайно низька швидкість росту (1–2 мкм/год) та відносно низька чистота вирощених кристалів.

Перші високоякісні кристали GaN, які можуть бути використані для епітаксialного нарощування та виготовлення процесорних пристроїв, були отримані при температурі 1500 °C і тиску азоту 1 ГПа в газостатичній установці в Інституті фізики високих тисків Польської академії наук.

Новим підходом в отриманні нітриду галію при високих тисках (~ 6 ГПа) і температурах (~ 1800 °C) є його спонтанна кристалізація в багатокомпонентній розчин-розплавній системі Fe–Ga–N, що було продемонстровано в останні роки в дослідженнях відділу № 1 нашого інституту з використанням АВТ типу «тороїд». В результаті таких досліджень синтезовано ряд кристалів GaN розміром до 50 мкм.

Основною проблемою при розробці комірок є конструювання схеми резистивного нагрівання, що забезпечує необхідний розподіл температури в кристалізаційному об'ємі. Експериментальне визначення необхідних форм, розмірів нагрівачів і елементів теплоізоляції надзвичайно трудомістке. В цьому випадку доречно застосовувати методи комп'ютерного моделювання. Використовуючи сучасні обчислювальні методики, можна достатньо детально аналізувати процес резистивного нагрівання комірки для створення в ній ефективних умов кристалізації GaN з урахуванням:

РОБОЧИЙ ПЛАН 1 РОКУ ПІДГОТОВКИ

Найменування роботи	Об'єм і короткий зміст роботи
I. Підготовка та складання кандидатських іспитів	Підготовка і складання кандидатських іспитів з Філософії та англійської мови
II. Робота над дисертацією	Провести літературний огляд публікацій, стосовно отримання кристалічного нітриду галію, освоєння пакетів програм AUTOCAD та ANSYS
1. Теоретична	
2. Експериментальна робота	Провести розрахунок тестових задач по визначенню розподілу температурних полів в АВТ типу "тороїда" при кристалізації нітриду галію.
3. Публікація статей	Підготувати для публікації тези конференції і одну статтю.

Аспірант Морозенко Олександр Петрович

Науковий керівник Мензук Олександр Олександрович

«10» лютого 2020

«10» лютого 2020

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор _____

« » _____

ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН РОБОТИ

Найменування роботи	Об'єм і короткий зміст роботи	Строк виконання і форма звітності (дата, оцінка)
1. Підготовка і складання Кандидатських іспитів	1. Філософія	2 кв 2020р
	2. Іноземна мова	3 кв 2019р
	3. Спецдисципліна	1 кв 2022р
2. Робота над дисертацією	1. Теоретична робота	2019 - 2022 рр.
	2. Експериментальна робота	2019 - 2022 р.р.
	3. Оформлення дисертації	3-4 кв 2023 р.р.

Аспірант Морозенко Олександр Петрович «10» лютого 2020

Науковий керівник Лещук Олександр Олександрович «10» лютого 2020

РОБОЧИЙ ПЛАН 1 РОКУ ПІДГОТОВКИ

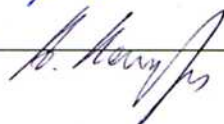
Найменування роботи	Об'єм і короткий зміст роботи
I. Підготовка та складання кандидатських іспитів	Підготовка і складання кандидатських іспитів з Філософії та англійської мови
II. Робота над дисертацією	Провести літературний огляд публікацій, стосовно отримання кристалічного нітриду галію, освоєння пакетів програм AUTOCAD та ANSYS
1. Теоретична	
2. Експериментальна робота	Провести розрахунок тестових задач по визначенню розподілу температурних полів в АВТ типу "тороїда" при кристалізації нітриду галію.
3. Публікація статей	Підготувати для публікації тези доповіді і одну статтю.

Аспірант Моріганко Олександр Радірович



«10» лютого 2020

Науковий керівник Лещук Олександр Олександрович



«10» лютого 2020

Строк виконання і форма звітності	Відмітка про виконання, оцінка чи висновок відділу чи наукового керівника
Період складання кандидатських іспитів з англійської мови і філософії 2 кв 2020р. Форма звітності - виписка про результати складання іспитів	
1-4 квартали 2020р збірник літературних рецензій	
2-4 квартали 2020р Звіт про отриманні результати	
3-4 квартали	

Атестація аспіранта науковим керівником _____

Рішення атестаційної комісії _____

Атестацію затверджую: Директор _____ « » _____