

**Протокол № 8**  
заседания диссертационного совета 24.2.288.05  
от «04» июля 2025 года

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человек.  
Присутствовали на заседании 14 человек.

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** доктор физико-математических наук, профессор Домашевская Эвелина Павловна – заместитель председателя диссертационного совета

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

Середин Павел Владимирович	д.ф.–м.н.	1.3.11
Бобрешов Анатолий Михайлович	д.ф.–м.н.	1.3.4
Домашевская Эвелина Павловна	д.ф.–м.н.	1.3.11
Степкин Владислав Андреевич	к.ф.–м.н.	1.3.4
Корчагин Юрий Эдуардович	д.ф.–м.н.	1.3.4
Аверина Лариса Ивановна	д.ф.–м.н.	1.3.4
Переселков Сергей Алексеевич	д.ф.–м.н.	1.3.4
Усков Григорий Константинович	д.ф.–м.н.	1.3.4
Бормонтов Евгений Николаевич	д.ф.–м.н.	1.3.11
Овчинников Олег Владимирович	д.ф.–м.н.	1.3.11
Турищев Сергей Юрьевич	д.ф.–м.н.	1.3.11
Абрамов Геннадий Владимирович	д.т.н.	2.3.1
Курбатов Виталий Геннадьевич	д.ф.–м.н.	2.3.1
Каширина Ирина Леонидовна	д.т.н.	2.3.1

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

1. Принятие к защите диссертации Радам Али Обайд Радам «Субструктура и оптические свойства эпитаксиальных нанокolonчатых гетероструктур GaN/AlGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub>, сформированных на гибридных подложках SiC/porSi» по специальности 1.3.11 – физика полупроводников на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

**СЛУШАЛИ:**

Председателя экспертной комиссии, созданной для предварительного ознакомления и подготовившей заключение по диссертации Радам Али Обайд Радам «Субструктура и оптические свойства эпитаксиальных нанокolonчатых гетероструктур GaN/AlGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub>, сформированных на гибридных подложках SiC/porSi», представленной на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.3.11. Физика полупроводников.

1. Соискатель ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует требованиям п.п. 2-3 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утв. Постановлением Правительства России от 24.02.2013 г. №842), необходимым для допуска его диссертации к защите.

2. Диссертация на тему «Субструктура и оптические свойства эпитаксиальных нанокolonчатых гетероструктур GaN/AlGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub>, сформированных на гибридных подложках SiC/porSi» в полной мере соответствует специальности 1.3.11 – физика полупроводников, к защите по которой представлена работа.

3. Результаты диссертационного исследования имеют научную и практическую значимость и вносят вклад в развитие физики полупроводников, а именно:  
- Установлено, что выращенные методом молекулярно-пучковой эпитаксии с плазменной активацией азота (МПЭ ПА) на подложках cSi, SiC/cSi и SiC/porSi эпитаксиальные

наногетероструктуры GaN/AlGaN/GaN имеют блочную структуру, образованную плотной упаковкой нанокколонок со средними латеральными размерами ~70нм, ~91нм, ~107 нм соответственно.

- Показано, что эпитаксиальные слои GaN и AlGaN, входящие в состав тонкопленочной наногетероструктуры, имеют гексагональную структуру вюрцита, в то время как сформированный методом атомного замещения подслоем SiC имеет симметрию кубического политапа  $3C-SiC$ , что подтверждается данными XRD, Рамановской и ФЛ спектроскопий.

- Обнаружено, что использование гибридной податливой подложки SiC/porSi позволило существенно снизить плотность дислокаций в эпитаксиальных слоях в результате релаксации упругих напряжений, вызванных согласованием кристаллической решетки, и повысить интенсивность фотолуминесценции от структуры, выращенной на гибридной подложке SiC/porSi, более чем в 3 раза по сравнению со структурой на подложке cSi, и почти в 2 раза выше, чем на подложке SiC/cSi.

- Показано, что ширины запрещенных зон в эпитаксиальных слоях гетероструктур 3.0-3.15 эВ для GaN и 3.95-4.15 эВ для AlGaN (по данным УФ-спектроскопии), с учетом упругих напряжений и их релаксации в пористых слоях SiC/porSi подложки, близки к известным соответствующим величинам в объемных кристаллах.

4. Оригинальность содержания диссертации составляет не менее 80 % от общего объема текста; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных результатов, полученных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено. Таким образом, диссертация отвечает требованиям, установленным пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней.

5. Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 12 научных работах, опубликованных Радам Али Обайд Радам, в том числе в 7 публикациях в изданиях «Перечня ведущих периодических изданий ВАК». Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны.

#### **Комиссия рекомендует:**

1. Принять к защите на диссертационном совете 24.2.288.05 диссертацию Радам Али Обайд Радам на тему: «Субструктура и оптические свойства эпитаксиальных нанокolonчатых гетероструктур GaN/AlGaN/GaN, сформированных на гибридных подложках SiC/porSi» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – физика полупроводников.

2. Утвердить официальными оппонентами:

- доктора физико-математических наук, доцента, Кудрина Алексея Владимировича, профессора кафедры физики полупроводников, электроники и наноэлектроники, федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»;

- доктора физико-математических наук, профессора, профессора РАН, Вайнштейна Илью Александровича, главного научного сотрудника научно-образовательный центра «Наноматериалы и нанотехнологии», федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

3. Утвердить в качестве ведущей организации федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук.

#### **ПОСТАНОВИЛИ:**

На основании заявления соискателя, заключения организации, на базе которой выполнена диссертация, заключения экспертной комиссии диссертационного совета по диссертации и других документов, в соответствии с пп. 29-33 раздела IV Положения о совете по защите

диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, диссертационный совет 24.2.288.05:

1. Принять к защите Радам Али Обайд Радам на тему: «Субструктура и оптические свойства эпитаксиальных наноклончатых гетероструктур GaN/AlGaN/GaN, сформированных на гибридных подложках SiC/porSi», представленной на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.3.11 – физика полупроводников.

2. Назначить защиту на 02 октября 2025 г.

3. Утвердить следующих оппонентов, давших свое согласие в письменном виде:

- доктора физико-математических наук, доцента, Кудрина Алексея Владимировича, профессора кафедры физики полупроводников, электроники и наноэлектроники, федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»;

- доктора физико-математических наук, профессора, профессора РАН, Вайнштейна Илью Александровича, главного научного сотрудника научно-образовательный центра «Наноматериалы и нанотехнологии», федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

4. Утвердить ведущей организацией федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук.

5. Утвердить список рассылки автореферата диссертации и разрешить публикацию автореферата диссертации Радам Али Обайд Радам на правах рукописи.

Результаты голосования: «за» - 14, «против» - нет, «воздержался» - нет.

Заместитель председателя диссертационного совета

Э. П. Домашевская

Ученый секретарь диссертационного совета

В. А. Степкин

