

**Сведения о ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении
субсидии № 05.604.21.0214 от 28 ноября 2019 г.**

Этап № 2

Руководитель проекта, кандидат физико-математических наук М.Л. Занавескин

В ходе выполнения проекта «Разработка и создание новых СВЧ транзисторов с высокой удельной мощностью на основе нитрида галлия на подложках из поликристаллического алмаза для телекоммуникационных систем, систем связи и радиолокации» по Соглашению о предоставлении субсидии № 05.604.21.0214 от 28 ноября 2019 г. (идентификатор проекта RFMEFI60419X0214) с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на втором этапе в период с 01.01.2020 по 30.09.2020 гг. были выполнены следующие работы:

1. За счет средств субсидии:

- Разработан лабораторный технологический регламент изготовления нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза;
- Изготовлены подложки кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза в соответствии с лабораторным технологическим регламентом изготовления подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза в количестве 6 шт.;
- Проведены исследовательские испытания подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний пленок и гетероструктур лазерным флэш-методом;
- Изготовлены подложки кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза в соответствии со скорректированным лабораторным технологическим регламентом изготовления подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза в количестве 5 шт.;
- Проведены исследовательские испытания кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза на удовлетворение требованиям ТЗ в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний пленок и гетероструктур лазерным флэш-методом;
- Изготовлены экспериментальные образцы нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из

- поликристаллического алмаза в соответствии с лабораторным технологическим регламентом изготовления нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из синтетического алмаза в количестве 1 шт.;
- Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом;
 - Изготовлены экспериментальные образцы нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза в соответствии со скорректированным лабораторным технологическим регламентом изготовления нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза в количестве 4 шт.;
 - Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов нитридных гетероструктур с двумерным электронным на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза на удовлетворение требованиям ТЗ в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом;
 - Проведены исследовательские испытания нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза лазерным флэш-методом в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний пленок и гетероструктур лазерным флэш-методом;
 - Разработан лабораторный технологический регламент изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов на нитридных гетероструктурах с двумерным электронным газом на подложках кремния;
 - Разработаны программа и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов;
 - Изготовлены экспериментальные образцы транзисторов с высокой подвижностью электронов на нитридных гетероструктурах с двумерным электронным газом на подложках кремния в соответствии с лабораторным технологическим регламентом изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов на нитридных гетероструктурах с двумерным электронным газом на подложках кремния в количестве 5 шт.;
 - Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов на нитридных

- гетероструктурах с двумерным электронным газом на подложках кремния в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов;
- Разработан лабораторный технологический регламент изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов;
 - Изготовлены экспериментальные образцы транзисторов с высокой подвижностью электронов в соответствии с лабораторным технологическим регламентом изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов в количестве 2 шт.;
 - Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов;
 - Изготовлены экспериментальные образцы транзисторов с высокой подвижностью электронов в соответствии со скорректированным лабораторным технологическим регламентом изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов в количестве 2 шт.;
 - Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов на удовлетворение требованиям ТЗ в соответствии с программой и методиками исследовательских испытаний экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов;
 - Проведен комплексный анализ и обобщение полученных результатов исследовательских испытаний, включая результаты теоретического моделирования и исследовательских испытаний транзисторов с высокой подвижностью электронов;
 - Проведена сравнительная оценка полученных результатов исследований с достигнутым современным научно-техническим уровнем;
 - Разработаны рекомендации и предложения промышленному партнеру по использованию полученных результатов ПНИ в целях их дальнейшего внедрения (промышленного освоения);
 - Разработан проект ТЗ на ОКР по разработке нитридных гетероструктур на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза.

2. За счет внебюджетных средств:

- Проведено теоретическое моделирование процессов теплопередачи в многослойных структурах;

- Проведена корректировка лабораторного технологического регламента изготовления нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза на основе результатов исследовательских испытаний экспериментальных образцов нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза;
- Проведена корректировка лабораторного технологического регламента изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов на основе результатов исследовательских испытаний экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов;
- Разработан лабораторный технологический регламент изготовления подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза;
- Проведена корректировка лабораторного технологического регламента изготовления подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза на основе результатов исследовательских испытаний подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза.

Все задачи этапа №2 работ выполнены в полном объеме и в соответствии с Планом-графиком исполнения обязательств и Техническим заданием Соглашения о предоставлении субсидии № 05.604.21.0214 от 28 ноября 2019 г., Дополнительного соглашения № 1 от 30 декабря 2019 г. и Дополнительного соглашения № 2 от 23 июля 2020 г.