**Технологическая платформа «СВЧ технологии»**



**ОТЧЕТ**

**о выполнении проекта реализации технологической платформы**

**«СВЧ технологии» в 2019 году**

Координатор технологической платформы

Акционерное общество «Российская электроника»

(АО «Росэлектроника»)

Утвержден на внеочередном Общем собрании участников

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № \_

г. Москва

2020 г.

**Содержание**

[Раздел 1. Организационное развитие технологической платформы «СВЧ технологии» 3](#_Toc536718927)

[1.1. Динамика состава участников технологической платформы 3](#_Toc536718928)

[1.2. Создание и совершенствование организационной структуры технологической платформы 4](#_Toc536718929)

[1.3. Развитие интернет-портала технологической платформы «СВЧ технологии» 8](#_Toc536718930)

[Раздел 2. Реализация стратегической программы исследований 11](#_Toc536718931)

[2.1. Перечень выполненных и запланированных работ в рамках реализации стратегической программы исследований и разработок 12](#_Toc536718932)

[2.2. Перспективные разработки в области СВЧ технологий 18](#_Toc536718933)

[Раздел 3. Развитие механизмов регулирования и саморегулирования 23](#_Toc536718934)

[3.1. Развитие научно-технической кооперации научных организаций, ВУЗов и компаний в сфере исследований и разработок 23](#_Toc536718935)

[3.2. Реализация проектов развития территориальных инновационных кластеров, ОЭЗ и технопарков 29](#_Toc536718936)

[3.3. Разработка и актуализация стратегических документов организаций-участниц технологической платформы «СВЧ технологии» 33](#_Toc536718937)

[Раздел 4. Содействие подготовке и повышению квалификации научных и инженерно-технических кадров 34](#_Toc536718938)

[Раздел 5. Развитие научной и инновационной инфраструктуры 55](#_Toc536718939)

[Раздел 6. Развитие коммуникации в научно-технической и инновационной сфере 59](#_Toc536718940)

[6.1. Международное научно-техническое сотрудничество 59](#_Toc536718941)

[6.2. Информационные и тематические мероприятия 60](#_Toc536718942)

[Приложение 1 69](#_Toc536718943)

[Приложение 2 75](#_Toc536718944)

[Приложение 3 87](#_Toc536718945)

[Приложение 4 89](#_Toc536718946)

[Приложение 5 110](#_Toc536718947)

[Приложение 6 111](#_Toc536718948)

# **Раздел 1. Организационное развитие технологической платформы «СВЧ технологии»**

* 1. **Динамика состава участников технологической платформы**

Состав участников технологической платформы (далее по тексту - ТП) «СВЧ технологии» формируется на протяжении 2011-2020 гг. Темпы роста количества участников ТП «СВЧ технологии» отражены на диаграмме.

Рисунок 1 – Динамика состава участников по годам

Состав зарегистрированных участников ТП «СВЧ технологии» (всего 71) по состоянию на 1 января 2020 года приведен в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Форма организации | Количество участников |
| 1 | Учреждения Российской академии наук | 7 |
| 2 | Высшие учебные заведения (вузы): НИУ, ТУ и др. | 17 |
| 3 | Научно-исследовательские институты (НИИ): ФГУП, ОАО, АО | 9 |
| 4 | Конструкторские и опытно-конструкторские бюро (КБ, ОКБ): ОАО, АО | 4 |
| 5 | Научно-производственные предприятия и заводы: ПАО, АО, ОАО, ЗАО | 30 |
| 6 | Другие: ООО | 4 |
|  | Всего | 71 |

Перечень организаций-участниц ТП «СВЧ технологии» с изложенной справочной информацией и контактных данных приведен в Приложении 2.

За период с 1 января 2019 г. по 1 января 2020 г. поступило одно заявление от ООО «ЦНИИ техники и технологий «Ноосфера» о включении в состав участников платформы. Вопрос об его включении в ряды участников будет решать на Общем собрании участников платформы.

В настоящий момент ТП «СВЧ технологии» представляет собой добровольную, самофинансируемую, самоуправляемую структуру в форме консорциума, объединяющего организаций любых форм собственности, присоединившихся к «Соглашению о создании и основных принципах деятельности технологической платформы «СВЧ технологии»; управляется лидерами СВЧ индустрии, признанными основными действующими организациями в повышении конкурентоспособности российских товаров и услуг на мировом рынке, модернизации экономики, скорейшего перевода России на инновационный путь развития. Под технологической платформой подразумевается коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), на привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок, совершенствование нормативно-правовой базы в области научно-технологического и инновационного развития.

ТП «СВЧ технологии» является формой реализации института частно-государственного партнерства и инструментом осуществления научно-технической и инновационной политики и реализации долгосрочного приоритетного направления в масштабах данного сектора на основе общего прогноза, формируемого основными заинтересованными сторонами и сфокусированный на объединение усилий науки и бизнеса на всем протяжении цикла разработки и производства перспективной инновационной продукции. Платформа призвана объединить усилия научных, производственных и образовательных учреждений (организаций, коллективов) России, деятельность которых связана с разработкой, изготовлением, исследованиями, подготовкой кадров и др. в отраслях, относящихся к СВЧ тематике.

Процесс создания специализированной организации (зарегистрированной государственными органами в виде юридического лица в форме некоммерческого партнерства) еще не завершен и запланирован на 2020 год.

Деятельность ТП «СВЧ технологии» регламентирована ее Уставом.

Основными задачами деятельности платформы являются координация работы научных, учебных, проектных и бизнес-ресурсов для выполнения важнейших проектов и их промышленной реализации; выработка приоритетных направлений развития отрасли на основе профессионального анализа ситуации в России и в мире; обеспечение разработки предложений по совершенствованию регулирования в научно-технологической и инновационной сфере; повышения эффективности инвестиций в исследования и разработки, через ускорение инноваций и снижение барьеров на пути развития и внедрения новых технологий. Результаты деятельности ТП «СВЧ технологии» могут быть учтены при планировании и реализации мер государственной поддержки, направленных на обеспечение социально-экономического развития.

## Создание и совершенствование организационной структуры технологической платформы

Организационно-учредительное собрание (далее по тексту - ОУС) участников ТП «СВЧ технологии» состоялось 30 августа 2011 г., в котором приняли участие представители более 40 организаций, предприятий и ведомств. Итогом работы собрания явилось подписание 42 организациями «Соглашения о создании и основных принципах деятельности технологической платформы «СВЧ технологии».

В ходе ОУС рассмотрена и впоследствии утверждена организационная структура (рисунок 1), обеспечивающая необходимые условия реализации взаимодействия между участниками платформы, а также следующие положения о деятельности сформированных руководящих и рабочих органов ТП «СВЧ технологии», регламентирующие их порядок деятельности, права, цели, задачи, функции и др.:

* об Общем собрании участников Соглашения;
* о Наблюдательном совете;
* о Правлении;
* о Научно-техническом совете (НТС);
* об Экспертном совете.

На учредительном собрании избран и в дальнейшем утвержден состав органов управления ТП «СВЧ технологии»: Наблюдательного, Научно-технического и Экспертного советов, а также Правления. Назначены руководители секций Научно-технического совета.

Рисунок 2 - Организационное оформление ТП «СВЧ технологии»

Инициаторами ТП «СВЧ технологии» являются АО «ОПЗ им. Козицкого», ИСВЧПЭ РАН, АО «Концерн «Орион» и АО «Росэлектроника».

11 февраля 2019 года на внеочередном Общем собрании участников ТП «СВЧ технологии» изменен состав органов обеспечения ее деятельности, который ниже представлен в таблицах 2-5.

Таблица 2 - Состав Наблюдательного совета (далее по тексту - НС)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Должность** | **Фамилия, имя, отчество** | **Организация** |
| 1 | Председатель | Борисов Александр Анатольевич | АО «НПП «Исток» им. Шокина» |
| 2 | Заместитель председателя | Гамкрелидзе Сергей Анатольевич | ФГБУН «ИСВЧПЭ» РАН |
| 3 | Заместитель председателя | Критенко Михаил Иванович | Государственная корпорация «Ростех» |
| 4 | Заместитель председателя | Попов Владимир Васильевич | ПАО «Светлана» |
| 5 | Член Совета | Груздов Вадим Владимирович | АО «НПП «Пульсар» |
| 6 | Член Совета | Комаров Дмитрий Александрович | АО «НПП «Торий» |
| 7 | Член Совета | Брыкин Арсений Валерьевич | АО «Росэлектроника» |
|  | Секретарь Совета | Приходько Павел Сергеевич | АО «Росэлектроника» |

Таблица 3 - Состав Правления

| **№ п/п** | **Должность** | **Фамилия, имя, отчество** | **Организация** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Председатель | Брыкин Арсений Валерьевич | АО «Росэлектроника» |
| 2 | Заместитель председателя | Мальцев Петр Павлович | ФГБУН «ИСВЧПЭ» РАН |
| 3 | Заместитель председателя | Щербаков Сергей Владиленович | АО «НПП «Исток» им. Шокина» |
| 4 | Член Правления | Груздов Вадим Владимирович | АО «НПП «Пульсар» |
| 5 | Член Правления | Беспалов Владимир Александрович | НИУ «МИЭТ» |
| 6 | Член Правления | Трофимов Дмитрий Сергеевич | АО «НПП «Торий» |
| 7 | Член Правления | Гладков Никита Юрьевич | ПАО «Светлана» |
| 8 | Член Правления | Креницкий Александр Павлович | АО «ЦНИИИА» |
| 9 | Член Правления | Вьюгинов Владимир Николаевич | АО «Светлана-Электронприбор» |
| 10 | Член Правления | Бушуев Александр Николаевич | АО «НПП «Салют» |
| 11 | Член Правления | Монастырев Евгений Александрович | АО «НИИПП» |
| 12 | Член Правления | Апин Михаил Петрович | АО «НПП «Алмаз» |
| 13 | Член Правления | Исаев Вячеслав Михайлович | АО «Росэлектроника» |
| 14 | Член Правления | Приходько Павел Сергеевич | АО «Росэлектроника» |
| 15 | Член Правления | Гамкрелидзе Сергей Анатольевич | ФГБУН «ИСВЧПЭ» РАН |
|  | Секретарь Правления | Приходько Павел Сергеевич | АО «Росэлектроника» |

Таблица 4 - Состав Научно-технического совета (далее по тексту - НТС)

| **№ п/п** | **Должность** | **Фамилия, имя, отчество** | **Организация** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Председатель | Гамкрелидзе Сергей Анатольевич | ФГБУН «ИСВЧПЭ» РАН |
| 2 | Заместитель Председателя | Щербаков Сергей Владиленович | АО «НПП «Исток» им. Шокина» |
| 3 | Член НТС | Апин Михаил Петрович | АО «НПП «Алмаз» |
| 4 | Член НТС | Рафалович Александр Давидович | АО «НПП «Алмаз» |
| 5 | Член НТС | Мещанов Валерий Петрович | АО «ЦНИИИА» |
| 6 | Член НТС | Рассадовский Вячеслав Александрович | АО «НПП «Салют» |
| 7 | Член НТС | Дворцов Александр Петрович | АО «НПП «Контакт» |
| 8 | Член НТС | Колковский Юрий Владимирович | АО «НПП «Пульсар» |
| 9 | Член НТС | Шахов Павел Николаевич | АО «Завод «Метеор» |
| 10 | Член НТС | Горбацевич Александр Алексеевич | НИУ «МИЭТ» |
| 11 | Член НТС | Кривальцевич Сергей Викторович | АО «ОНИИП» |
| 12 | Член НТС | Козловский Эдуард Юрьевич | ЗАО «НПП «Планета-Аргалл» |
| 13 | Член НТС | Ляшенко Александр Викторович | ПАО «Тантал» |
| 14 | Член НТС | Морев Сергей Павлович | АО «НПП «Торий» |
| 15 | Член НТС | Колемасов Аркадий Иванович | АО «Росэлектроника» |
| 16 | Член НТС | Воронцов Леонид Викторович | АО «Концерн радиостроения «Вега» |
| 17 | Член НТС | Пазинич Леонид Михайлович | АО «ГЗ «Пульсар» |
| 18 | Член НТС | Ежлов Вадим Сергеевич | АО «Росэлектроника» |
| 19 | Член НТС | Стриханов Михаил Николаевич | НИЯУ «МИФИ» |
| 20 | Член НТС | Попов Владимир Васильевич | ПАО «Светлана» |
| 21 | Член НТС | Воронков Олег Викторович | АО «НПП «Исток» им. Шокина» |
| 22 | Член НТС | Похлебкин Дмитрий Валентинович | АО «НПП «Исток» им. Шокина» |
| 23 | Член НТС | Ковалев Анатолий Андреевич | АО «ЗНТЦ» |
| 24 | Член НТС | Кабанов Игорь Николаевич | АО «Росэлектроника» |
| 25 | Член НТС | Устинов Алексей Борисович | СПбГЭТУ «ЛЭТИ» |
| 26 | Член НТС | Лучинин Виктор Викторович | СПбГЭТУ «ЛЭТИ» |
|  | Ученый секретарь | Приходько Павел Сергеевич | АО «Росэлектроника» |

Таблица 5 - Состав Экспертного Совета (далее по тексту - ЭС)

| **№ п/п** | **Должность** | **Фамилия, имя, отчество** | **Организация / предприятие** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Председатель | Приходько Павел Сергеевич | АО «Росэлектроника» |
| 2 | Заместитель председателя | Колемасов Аркадий Иванович | АО «Росэлектроника» |
| 3 | Член ЭС | Роговин Владимир Игоревич | АО «НПП «Алмаз» |
| 4 | Член ЭС | Миннебаев Вадим Минхатович | АО «НПП «Пульсар» |
| 5 | Член ЭС | Филаретов Алексей Гелиевич | АО «Светлана-Рост» |
| 6 | Член ЭС | Егоркин Владимир Ильич | НИУ «МИЭТ» |
| 7 | Член ЭС | Минин Игорь Владиленович | ФГУП «СНИИМ» |
| 8 | Член ЭС | Каргин Николай Иванович | НИЯУ «МИФИ» |
| 9 | Член ЭС | Морев Сергей Павлович | АО «НПП «Торий» |
| 10 | Член ЭС | Буров Анатолий Владимирович | АО «НПП «Исток» им. Шокина» |
| 11 | Член ЭС | Вьюгинов Владимир Николаевич | АО «Светлана-Электронприбор» |
| 12 | Член ЭС | Федоров Юрий Владимирович | ИСВЧПЭ РАН |
| 13 | Член ЭС | Галдецкий Анатолий Васильевич | АО «НПП «Исток» им. Шокина» |
| 14 | Член ЭС | Щепанов Андрей Николаевич | ФГУП «МНИИРИП» |
| 15 | Член ЭС | Мальцев Петр Павлович | ИСВЧПЭ РАН |
|  | Ответственный секретарь | Скурихин Андрей Владимирович | АО «Росэлектроника» |

## 1.3. Развитие интернет-портала технологической платформы «СВЧ технологии»

Размещение информации о ТП «СВЧ технологии» осуществляется на официальном сайте ее организации-инициатора - ИСВЧПЭ РАН, в разделе «Технологическая платформа «СВЧ технологии» - <http://new.isvch.ru/tp/>.

На данном сайте размещается следующая информация:

* + 1. Основная информация о ТП «СВЧ технологии», цели создания, задачи, перспективные направления развития;
    2. Список участников;
    3. Анонсы мероприятий, проводимых организациями-участницами ТП «СВЧ технологии», их итоги;
    4. Новостной раздел;
    5. Информация о поддержке проектов;
    6. Документы ТП «СВЧ технологии», регулирующие ее деятельность:

1. Организационные документы:
   * 1. Соглашение о создании и основных принципах деятельности технологической платформы «СВЧ технологии» (далее – Соглашение).
     2. Положение об Общем собрании Участников Соглашения.
     3. Форма заявления о присоединении к технологической платформе «СВЧ технологии».
     4. Положения о Наблюдательном, Экспертном, Научно-техническом советах технологической платформы «СВЧ технологии».
     5. Положение о Правлении технологической платформы «СВЧ технологии».
   1. Состав руководящих и рабочих органов:
      1. Составы Наблюдательного, Экспертного, Научно-технического советов ТП «СВЧ технологии».
      2. Состав Правления ТП «СВЧ технологии».
2. Стратегические документы:
   * 1. Стратегическая программа исследований ТП «СВЧ технологии».
3. Отчетность:
   * 1. Ежегодные отчеты о выполнении проекта реализации технологической платформы за 2011-2018 гг.
     2. План действий на следующий календарный год (на 2019 г.).
   1. Порядок проведения экспертизы проектов технологической платформой «СВЧ технологии».
   2. Справка «О деятельности технологической платформы «СВЧ технологии».

Технологической платформой «СВЧ технологии» ежегодно проводится сбор предложений по формированию тематик с указанием объемов финансирования, срокам выполнения, предполагаемых результатов работ и проектов по правилам предоставления субсидий, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, а также в рамках Федеральной целевой программы (ФЦП) «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013 - 2020 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 426).

В ТП «СВЧ технологии» данные по проекту представляются в соответствии с Анкетой заявки. Далее все поступающие документы по проекту рассматриваются экспертами ТП «СВЧ технологии», назначаемыми в соответствии с тематикой проекта, и результаты представляются по форме, в соответствии с требованиями конкурсной документации. Процедура экспертизы представлена на рисунке 2.

Организация – участник проекта

Экспертный совет

ТП «СВЧ технологии»

АНКЕТА с прилож.

Проверка соответствия проекта тематике СПИ ТП «СВЧ технологии»

Независимая экспертиза (проводится экспертами по соответствующей тематике)

ЭКСПЕРТНОЕ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-технический

ТП «СВЧ технологии»

Решение о поддержке проекта

Решение о несоответствии проекта

Рисунок 3 - Процедура экспертизы проекта

Проекты для экспертизы необходимо направлять по следующим адресам электронной почты: [iuhfseras2010@yandex.ru](mailto:iuhfseras2010@yandex.ru) и [psprikhodko@ruselectronics.ru](mailto:psprikhodko@ruselectronics.ru).

Соответствие проекта направлению Стратегической программы исследований (СПИ) должно быть подтверждено путем представления в составе заявки на участие в конкурсе письма органа управления ТП «СВЧ технологии» с решением о поддержке проекта.

На официальном сайте ТП «СВЧ технологии» в информационно-телекоммуникационной сети Интернет по адресу <http://new.isvch.ru/tp/> размещается информация о поддержанном проекте с указанием:

* уникального системного номера заявки на участие в конкурсе;
* темы проекта;
* организационно-правовой формы и полного наименования организации-участника конкурса и индустриального партнера (при наличии в соответствии с требованием конкретного конкурса).

**Анкета заявки**

1. Тема проекта.

2. Уникальный системный номер заявки.

3. Полное наименование участника конкурса (заявителя).

4. Полное наименование индустриального партнера(ов).

5. Приоритетное направление.

6. Краткая оценка уровня решаемых задач и их значимости для развития отрасли и экономики страны в целом.

7. Краткая оценка перспектив дальнейшего использования полученных результатов и коммерциализации.

8. Объемы запрашиваемого бюджетного финансирования и софинансирования по годам (таблица 6).

Таблица 6 – Объем финансирования проекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Субсидия (бюджет)  млн. руб. | Софинансирование (внебюджет)  млн. руб. | |
| Участник конкурса | Индустриальный партнер |
| 2018 |  |  |  |
| 2019 |  |  |  |
| 2020 |  |  |  |
| **Итого** |  |  |  |

9. Контакты ответственного исполнителя - тел., e-mail.

10. К анкете заявки необходимо приложить проекты Пояснительной записки и Технического задания (в формате \*.doc\* или \*.pdf)

Проекты, поддержанные технологической платформой «СВЧ технологии» в 2019 году для конкурсов, организатором которых являлось Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России), приведены в приложении 5.

Сведения о **временном** ответственном лице раздела портала, посвященного технологической платформе «СВЧ технологии»

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | ФИО полностью | Скурихин Андрей Владимирович |
| 2 | Должность, занимаемая в организации | Ведущий специалист управления научно-технического развития АО «Росэлектроника» (координатора технологической платформы «СВЧ технологии») |
| 3 | Контактный телефон | +7 (495) 777-42-82 доб. 10196,  +7 (985) 119-79-38 |
| 4 | Адрес электронной почты | [avskurihin@ruselectronics.ru](mailto:avskurihin@ruselectronics.ru) |

# **Раздел 2. Реализация стратегической программы исследований**

На совместном заседании Правления и Бюро Научно-технического совета ТП «СВЧ технологии» (Протокол № 1/2011 от 03.10.2011) создана рабочая группа по разработке проекта стратегической программы исследований и разработок (СПИ) в области развития технологий СВЧ и КВЧ диапазонов радиочастот и информационно-телекоммуникационных технологий на период до 2025 года.

В соответствии с его протокольными поручениями подготовлен план работ по разработке СПИ и обобщены предложения от инициаторов и участников ТП «СВЧ технологии» по проведению научных исследований для включения в проект СПИ ТП «СВЧ технологии», который рассматривался на двух совместных заседаниях Правления и Бюро НТС ТП «СВЧ технологии» (27.01.2012 и 19.04.2012) и на рабочем совещании (23.08.2012) с участием членов Правления и Бюро НТС ТП «СВЧ технологии».

На заседании Наблюдательного совета ТП «СВЧ технологии» 17.12.2012 утверждена СПИ ТП «СВЧ технологии», в которой определены перспективные направления исследований и разработок в области современных СВЧ компонентов и систем, а также новых материалов для СВЧ элементов. Компаниям-участницам направлялись предложения ТП «СВЧ технологии» по взаимодействию и сотрудничеству в рамках разработки СПИ, а после утверждения СПИ поступали предложения по сотрудничеству при ее реализации.

В течение 2013-2019 гг. для актуализации СПИ анализировались и обобщались поступающие предложения от организаций-участниц ТП «СВЧ технологии» по директивным срокам поручений организации-координатора.

В настоящее время за разработку (актуализацию) СПИ ТП «СВЧ технологии» ответственна секция по вопросам ее разработки, председателем которой является Колковский Юрий Владимирович, заместитель генерального директора по научной работе АО «НПП «Пульсар», д.т.н., проф., контактные данные: тел.: 8 (499) 369-05-33, адрес: 105187, г. Москва, Окружной проезд, д. 27.

С самой СПИ ТП «СВЧ технологии» и об ежегодных итогах ее реализации заинтересованным лицам и организациям можно ознакомиться на официальном сайте организации-инициатора платформы ИСВЧПЭ РАН, в разделе «Технологическая платформа «СВЧ технологии» - [<http://new.isvch.ru/tp/>](http://isvch.ru/tp/).

Годовой отчет за 2019 год о работе НТС технологической платформы «СВЧ технологии» представлен в Приложении 6.

В рамках работ по развитию научно-технологического прогнозирования   
АО «ГЗ «Пульсар» осуществляет мониторинг публикаций (статей, монографий и др.) и сообщений отечественных и зарубежных фирм, специализирующихся в разработке и выпуске современной ЭКБ, изделий СВЧ и силовой электроники на основе перспективных многокомпонентных полупроводниковых материалов. Кроме того, с целью непрерывного оперативного информационно-аналитического обеспечения разработчиков и потребителей ЭКБ и комплексированных систем на их основе о наилучших технологических достижениях ведущих мировых компаний инициативно выпускается периодический информационный сборник «Широкозонные полупроводники. Обзор публикаций» и проводятся заседания по вопросам применения и возможного приобретения наилучших доступных зарубежных технологий.

**2.1. Перечень выполненных и запланированных работ в рамках реализации стратегической программы исследований и разработок**

В 2019 году в АО «Гиредмет» в рамках инвестиционного проекта «Арсенид галлия» (GaAs) отработана технология получения монокристаллов одноименного материала диаметром 100 мм, а также пластин на их основе качества «epi-ready».

В 2019 году в АО «НПП «Салют»:

* разработаны умножители частоты на 2 (удвоители с подавлением гармоник сигнала на выходе умножителя относительно 2-й гармоники не менее 25 дБ) и на 3 (утроители с подавлением гармоник сигнала на выходе умножителя относительно 3-й гармоники не менее 25 дБ) с выходными частотами до 90 ГГц и освоено серийное производство по ним;
* разработаны отечественные перестраиваемые аналоговые аттенюаторы и освоено серийное производство по ним;
* разработан первый отечественный малогабаритный модуль высокостабильного рубидиевого генератора опорной частоты со средним квадратическим относительным двухвыборочным отклонением результата измерений частоты 2x10-12 на интервале времени 1 000 секунд с освоением серийного производства, заданные в ТЗ параметры по результатам ОКР превышены на порядок, в связи с длительными испытаниями, подтверждающими наработку 150 000 ч, закрытие ОКР перенесено на 2020 год;
* на основании новой концепции построения радиолокационных комплексов обнаружения малоразмерных и малоконтрастных целей в рамках научно-исследовательской работы разработаны, изготовлены и испытаны макеты элементов новейшей многоканальной РЛС Ка диапазона, состоящей из фрагмента станции радиоподсвета цели (РПЦ). В настоящее время традиционные методы радиолокации не обеспечивают надежное обнаружение данных объектов. В ходе проведения испытаний разработанных макетов на испытательном полигоне показано, что разработанный фрагмент РПЦ позволяет сопровождать малоконтрастный объект (с ориентировочной ЭПР - 0,003 м2) на расстоянии до 7500 метров. При этом у цели определяются ее дальность, скорость, углы в угломестной и азимутальной плоскостях, а также соотношение сигнал/шум;
* разработан виброустойчивый малогабаритный синтезаторный многофункциональный задающий модуль с низким уровнем фазовых шумов полностью использованием ЭКБ отечественного (в том числе собственного) производства;
* разработан первый отечественный гетеробиполярный транзистор (ГБТ или HBT) с низким уровнем фазовых шумов;
* разработан первый отечественный мощный гетеробарьерный варакторный диод с выходной мощностью 300 мВт в W диапазоне, а также умножитель (утроитель) частоты на основании данного диода;
* разработана GaN МИС усилителя мощности в диапазоне 2-18 ГГц с выходной мощностью 1 Вт;

АО «НПП «Салют» ведутся НИОКР по разработке и организации производства перспективных изделий гражданского назначения:

* разработка и производство интеллектуальной системы контроля загазованности (метан/природный газ) для сетей LPWAN на основе концепции «Интернет вещей»;
* разработка и изготовление полнофункционального предсерийного образца радарной системы быстрого обнаружения объектов на ЖД переезде в неблагоприятных условиях окружающей среды.

АО «НИИЭТ» в 2019 г. разработало и освоило серийное производство более 30 типов нитрид галлиевых СВЧ транзисторов и модулей усилителей мощности в гибридном исполнении с выходной мощность от 120 мВт до 400 Вт в диапазоне частот до 12 ГГц. Потребителям поставлено более 3000 приборов категории качества «ОТК».

В 2019 году сотрудниками АО «ОНИИП» проведены научные исследования по созданию модулируемых СВЧ-генераторов с резонаторами на поверхностных акустических волнах в диапазоне частот 0,5-2,0 ГГц. Также проводились научные исследования по созданию резонаторов на поверхностных поперечных волнах с высокой добротностью и уменьшенными габаритами в диапазоне частот 0,5-1,0 ГГц.

АО «СКТБ РТ» в 2019 г. по программе импортозамещения успешно выполнены ОКР «Аппарат-19», «Аппарат-22», «Пьезо-Иб». В рамках данных работ разработаны и освоены в производстве ВЧ, СВЧ реле РПА27, РПА28, РПА29, РПА130 и фильтры верхних, нижних частот, полосовые фильтры в дискретном и интегральном исполнениях.

Перечень работ, проводившихся в 2019 году участниками технологической платформы «СВЧ технологии» (ВУЗами), приведен в таблице 8.

| Таблица 8 – Перечень работ (НИР, ПНИ, ПНИЭР и др.), которые выполняли участники технологической платформы «СВЧ технологии», в 2019 году | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер | Тема | Шифр заявки | Головной исполнитель | Руководитель работ | Дата подписания | Дата начала работ | Дата окончания работ | Основное приоритетное направление / Программное мероприятие | Планируемый результат проекта | Бюджет, итого (млн. руб.) | Вне-бюджет, итого (млн. руб.) |
| 05.607.21.0319 | Исследование оптимальных путей создания универсального сверхбыстродействующего цифрового радиосредства противодействия взрывному терроризму | 2019-05-579-0001-165 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет» | Белкин Михаил Евсеевич | 06.12.2019 | 06.12.2019 | 30.09.2020 | 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Комплекты эскизной конструкторской документации на макет оптоэлектронного процессора Блокиратора и экспериментальный образец Блокиратора.  2. Комплекты программной документации на функциональные компьютерные модели оптоэлектронного процессора Блокиратора и Блокиратора в целом.  3. Макет оптоэлектронного процессора Блокиратора.  4. Программа и методики испытаний макета оптоэлектронного процессора Блокиратора.  5. Экспериментальный образец Блокиратора.  6. Программа и методики испытаний экспериментального образца Блокиратора.  7. Технические задание на проведение опытно-конструкторской работы по теме «Разработка универсального сверхбыстродействующего цифрового радиосредства противодействия взрывному терроризму». | на 2019 год - 18 млн. руб., на 2020 год - 18 млн. руб. | на 2019 год - 12 млн. руб., на 2020 год - 12 млн. руб. |
| 05.607.21.0308 | Разработка принципов построения многоспутниковой системы дистанционного зондирования Земли на базе созвездия малых космических аппаратов с созданием прототипов программно-аппаратных решений в интересах автоматизированного мониторинга Арктики и трассы Северного морского пути | 2019-05-579-0001-184 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» | Алифанов Олег Михайлович | 04.12.2019 | 04.12.2019 | 30.09.2020 | 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Методика анализа регулярных спутниковых данных дистанционного зондирования морской поверхности Арктического региона.  2. Методики управления малыми космическими аппаратами (далее МКА):  2.1. при первоначальном развертывании и восполнении многоспутниковой системы дистанционного зондирования Земли (далее ДЗЗ) на базе малых космических аппаратов (далее - созвездие МКА ДЗЗ);  2.2. при поддержании орбитальной конфигурации созвездия МКА ДЗЗ в течение заданного срока активного существования.  3. Макет электрического ракетного двигателя (далее ЭРД) МКА ДЗЗ.  4. Программа и методики и исследовательских испытаний макета ЭРД МКА ДЗЗ.  5. 3D-модель платформы МКА ДЗЗ.  6. Корпус макета платформы МКА ДЗЗ (выполняется за счёт ВБС Получателя).  7. Система управления бортовым комплексом макета платформы МКА ДЗЗ.  8. Макет платформы МКА ДЗЗ.  9. Контрольно-проверочная аппаратура стенда для проведения исследовательских испытаний платформы МКА ДЗЗ.  10. Программа расчета энергетических затрат на поддержание рабочих орбит МКА в созвездии МКА ДЗЗ для заданного срока активного существования.  11. Программа расчета эволюции параметров рабочих орбит МКА в созвездии МКА ДЗЗ для заданного срока активного существования.  12. Стенд для проведения исследовательских испытаний платформы МКА ДЗЗ.  13. Программа и методики исследовательских испытаний макета платформы МКА ДЗЗ (выполняется за счёт ВБС Получателя).  14. Проект Технического задания на проведение ОКР по разработке опытного образца унифицированной платформы МКА в созвездии МКА ДЗЗ (выполняется за счёт ВБС Индустриального партнёра). | на 2019 год - 30 млн. руб., на 2020 год - 30 млн. руб. | на 2019 год - 20 млн. руб., на 2020 год - 20 млн. руб. |
| 05.607.21.0324 | Разработка модельного ряда миниатюрных высокостабильных СВЧ генераторов С и Х диапазонов на отечественной элементной базе | 2019-05-579-0001-067 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» | Геворкян Владимир Мушегович | 18.12.2019 | 18.12.2019 | 30.09.2020 | 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Эскизная конструкторская (далее ЭКД) документация на экспериментальную установку измерения добротности резонатора колебательной системы генератора.  2. ЭКД на макет генератора с фазовой подстройкой частоты в С-диапазоне.  3. ЭКД на макет генератора с фазовой подстройкой частоты в Х-диапазоне.  4. Методика расчета конфигурации резонансной системы автогенератора с применением твердотельных (диэлектрических) резонаторов.  5. Методика проектирования топологии генератора с активным четырехполюсником в варианте внутренней обратной связи.  6. Программа и методики экспериментальных исследований активного четырехполюсника с внутренней обратной связью.  7. Программа и методики исследовательских испытаний макетов генераторов с фазовой подстройкой частоты в С и Х диапазонах.  8. Экспериментальная установка для измерения добротности резонатора колебательной системы генератора.  9. Макет генератора с фазовой подстройкой частоты в С-диапазоне.  10. Макет генератора с фазовой подстройкой частоты в Х-диапазоне.  11. Проект технического задания на проведение ОКР «Разработка модельного ряда миниатюрных высокостабильных СВЧ генераторов С- и Х-диапазонов для комплектации изделий специального назначения». | на 2019 год - 30 млн. руб., на 2020 год - 30 млн. руб. | на 2019 год - 20 млн. руб., на 2020 год - 20 млн. руб. |
| 05.604.21.0214 | 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 | 2019-05-576-0001-040 | федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» | Занавескин Максим Леонидович | 28.11.2019 | 28.11.2019 | 30.09.2020 | 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Описание изготовления слоев поликристаллического алмаза на подложках кремния в соответствии с лабораторным технологическим регламентом изготовления слоев поликристаллического алмаза на подложках кремния.  2. Описание изготовления экспериментальных образцов нитридных гетероструктур на подложках кремния в соответствии с лабораторным технологическим регламентом формирования нитридных гетероструктур на подложках кремния методом MOCVD.  3. Описание лабораторного технологического регламента изготовления слоев поликристаллического алмаза на подложках кремния.  4. Описание лабораторного технологического регламента изготовления нитридных гетероструктур с двумерным электронным газом на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза.  5. Описание изготовления подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза в соответствии с лабораторным технологическим регламентом изготовления подложек кремния на изоляторе с теплоотводом из поликристаллического алмаза.  6. Описание изготовления экспериментальных образцов 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.  7. Описание изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов на нитридных гетероструктур 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.  8. Описание изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов в соответствии с лабораторным технологическим регламентом изготовления экспериментальных образцов транзисторов с высокой подвижностью электронов.  9. Описание проекта ТЗ на ОКР по разработке нитридных гетероструктур на подложках кремния с теплоотводом из поликристаллического алмаза.  10. Экспериментальные образцы гетероструктур, подложек и транзисторов. | 30 млн. руб.  на 2019 год - 15 млн. руб.  на 2020 год - 15 млн. руб. | 7,5 млн. руб.  на 2019 год - 3,75 млн. руб.  на 2020 год - 3,75 млн. руб. |
| 05.605.21.0181 | Разработка и создание универсальной открытой программно-аппаратной платформы для проектирования устройств обработки потокового видео для беспилотных летающих аппаратов мониторинга экологической ситуации и состояния природных объектов | 2019-05-576-0001-004 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» | Гагарина Лариса Геннадьевна | 22.11.2019 | 22.11.2019 | 30.09.2020 | 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Концепция реализации программно-аппаратной платформы для обработки больших объемов потоковых видеоданных.  2. Архитектурная модель иерархического взаимодействия нейросетей.  3. Математическая модель нейросетевой обработки входных видеопотоков данных.  4. Модель формализованного описания параметров объекта в видеопотоке данных.  5. Методика реализации модели нейросетевой обработки входных потоков видеоданных.  6. Методика поиска объекта в видеопотоке.  7. Алгоритм уменьшения скорости передачи данных к внешним ресурсам памяти.  8. Ускоренный метод обработки потоковых данных.  9. Метод повышения производительности вычислений при обработке потоковых видеоданных.  10. Метод и алгоритм фильтрации изображений, основанные на использовании нейроподобных структур.  11. Конструкторские решения в области создания аппаратной части программноаппаратной платформы в виде экспериментального образца.  12. Проект технического задания на проведение ОКР (ОТР) по созданию программноаппаратной платформы для проектирования устройств обработки больших потоковых данных. | 30 млн. руб.: на 2019 год - 15 млн. руб.  на 2020 год - 15 млн. руб. | 7,6 млн. руб.  на 2019 год - 3,8 млн. руб.  на 2020 год - 3,8 млн. руб. |
| 05.594.21.0018 | Поддержка и развитие центра коллективного пользования научным оборудованием "Микросистемная техника и электронная компонентная база" для обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития | 2019-05-595-0001-090 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» | Беспалов Владимир Александрович | 08.11.2019 | 08.11.2019 | 30.09.2020 | Индустрия наносистем / 3.1.2 Поддержка и развитие центров коллективного пользования научным оборудованием | 1. Развитие ЦКП «Микросистемная техника и электронная компонентная база» (далее – ЦКП) для обеспечения поддержки реализации приоритетов научно-технологического развития, в том числе в кооперации с ведущими мировыми научными центрами.  2. Расширение перечня и комплексности оказываемых услуг, а также круга пользователей для обеспечения максимальной загрузки оборудования ЦКП и обеспечения эффективного участия в реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации.  3. Должно быть закуплено современное дорогостоящее научное и/или метрологическое оборудование, соответствующеемеждународнымстандартам качества, в том числе комплектующие, необходимые для сборки и (или) изготовления такого  оборудования, на сумму не менее 80 % от стоимости проекта:  3.1 аппаратно-программный комплекс для измерений X-, S- параметров и анализа характеристик усилителей, фильтров, смесителей, материалов, высокоскоростных межсоединений в диапазоне частот до 40 ГГц;  3.2 аппаратно-программный комплекс для проектирования СВЧ МИС;  3.3 автоматизированное рабочее место измерения характеристик полупроводниковых устройств в диапазоне частот до 40 ГГц для создания их математических моделей.  4. Должны быть разработаны (освоены) новые методики исследований и/или измерений методик измерения X-, S- параметров и анализа характеристик усилителей, фильтров, смесителей, материалов, высокоскоростных межсоединений в диапазоне частот до 40 ГГц.  5. Должны быть проведены работы по апробации аппаратно-программных комплексов и методик измерения X-, S- параметров и анализа характеристик усилителей, фильтров, смесителей, материалов, высокоскоростных межсоединений в диапазоне частот до 40 ГГц. | 160 млн. руб.  на 2019 год - 100 млн. руб.  на 2020 год - 60 млн. руб. | 69 млн. руб.  на 2019 год - 43 млн. руб.  на 2020 год - 26 млн. руб. |
| 05.621.21.0029 | Поддержка и развитие центра коллективного пользования Импульс (ТУСУР) научным оборудованием по направлению "Технологии, разработка и измерения СВЧ микро- и оптоэлектронных интегральных схем, устройств и модулей" для обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития | 2019-05-595-0001-035 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» | Малютин Николай Дмитриевич | 08.11.2019 | 08.11.2019 | 29.09.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 3.1.2 Поддержка и развитие центров коллективного пользования научным оборудованием | 1. Проведение глубокой модернизации научного оборудования и структуры действующего ЦКП "Импульс" исследовательско-технологического типа в направлении создания СВЧ микро- и оптоэлектронных интегральных схем, устройств и модулей для  обеспечения поддержки реализации приоритетов научно-технологического развития, в том числе в кооперации с ведущими мировыми научными центрами.  2. Расширение перечня и комплексности оказываемых услуг, а также круга пользователей для обеспечения максимальной загрузки оборудования ЦКП и обеспечения эффективного участия в реализации приоритетов научно-технологического развития  Российской Федерации.  3. Дооснащение ЦКП «Импульс» (далее – ЦКП) современным дорогостоящим научным и метрологическим оборудованием (стоимостью свыше 1 млн. рублей), в том числе комплектующими, необходимыми для сборки и (или) изготовления такого  оборудования, в объеме не менее 80 % стоимости проекта в соответствии с поставленными целями для повышения качества проводимых работ и организации новых услуг по поддержке реализации приоритетов научно-технологического развития,  обеспечен доступ к оборудованию ЦКП для выполнения научных и научно-технических проектов по заявкам третьих лиц.  4. Разработка детального плана использования имеющегося и нового оборудования ЦКП для реализации 2019-2020 годах развития и расширения комплекса оказываемых в ЦКП услуг, обеспечение новых услуг, направленных на освоение в исследовательских организациях и лабораториях современных технологий, создание на российских предприятиях изделий микроэлектроники для перспективных и новых рынков, а также "рынков будущего" (автоматизированный транспорт и движущаяся робототехника, автомобильная электроника, персональная и телемедицина, технологии беспроводной связи 5G, Интернет вещей – промышленный и для потребительского рынка).  5. Разработаны совместно с ВУЗом образовательные программы с использованием оборудования ЦКП.  6. Разработка и внедрение упрощенной модели доступа и использования оборудования ЦКП научными и образовательными организациями вне зависимости от их ведомственной принадлежности и формы собственности на основе накопленного опыта  функционирования университета в системе УНИК (учебно-научного инновационного комплекса) с тесными связями ВУЗа и предприятий индустриальных партнеров. | 160 млн. руб.  на 2019 год - 100 млн. руб.  на 2020 год - 60 млн. руб. | 72 млн. руб.  на 2019 год - 45 млн. руб.  на 2020 год - 27 млн. руб. |
| 05.575.21.0181 | Разработка новых устройств на основе керамических материалов для повышения эффективности систем беспроводной передачи энергии и магнитно-резонансной томографии | 2018-14-000-0001-323 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» | Капитанова Полина Вячеславовна | 20.12.2018 | 20.12.2018 | 31.12.2020 | Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Численная модель (ЧМ) диэлектрических элементов (ДЭ) с высокой диэлектрической проницаемостью (ВДП) для разработки УБПЭ: для частоты магнитной дипольной моды; для частоты магнитной анапольной моды.  2. ЧМ ДЭ с ВДП для МРТ-подкладки для частоты магнитной дипольной моды.  3. Численная модель (ЧМ) УБПЭ на основе диэлектрических элементов (ДЭ), обеспечивающая функционирование разрабатываемого ЭО УБПЭ: для зарядки одного приемного устройства внешнего потребителя энергии (нагрузки) – ВПН; для зарядки не менее 2-х приемных устройств ВПН одновременно.  4. ЧМ МРТ-подкладки для локального повышения отношения сигнал/шум (SNR) и снижения уровня поглощаемой мощности (SAR) для МР-томографа с уровнем поля 3 Тл.  5. Техническое задание на проведение ОКР по теме: «Разработка УБПЭ и МРТ-подкладок на основе керамических материалов для повышения эффективности систем беспроводной передачи энергии и МРтомографии». | 60 млн. руб.  на 2018 год - 20 млн. руб.  на 2019 год - 20 млн. руб.  на 2020 год - 20 млн. руб. | 26,92 млн. руб.  на 2018 год - 5 млн. руб.  на 2019 год - 8,58 млн. руб.  на 2020 год - 13,34 млн. руб. |
| 14.574.21.0190 | Создание цифровых устройств демодуляции и декодирования сигналов в составе интеллектуальных телекоммуникационных систем спутниковой связи для наземных космических станций | 2018-14-000-0001-385 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет» | Кулагин Владимир Петрович | 27.11.2018 | 31.05.2018 | 31.12.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Концептуальная модель демодуляционного модуля цифровой обработки сигналов.  2. Алгоритмы и программное обеспечение для выполнения декодирования и демодуляции сигналов.  3. Экспериментальный образец демодуляционного модуля цифровой обработки сигналов.  4. Экспериментальный стенд для тестирования и настройки технических и электрофизических характеристик демодуляционного модуля и его составных частей.  5. Комплекс аналитического и вспомогательного оборудования для обеспечения проведения экспериментальных исследований.  6. Проект Технического задания на ОКР «Создание приемного демодуляционного модуля цифровой обработки сигналов, работающего со сложными видами модуляции в широком диапазоне скоростей передачи, для использования в современных системах спутниковой связи». | 58,9 млн. руб.  на 2018 год - 19,4 млн. руб.  на 2019 год - 19,8 млн. руб.  на 2020 год - 19,7 млн. руб. | 15,9 млн. руб.  на 2018 год - 2,3 млн. руб.  на 2019 год - 5 млн. руб.  на 2020 год - 8,6 млн. руб. |
| 14.574.21.0186 | Разработка технологий высокочистых веществ для компонентной базы фотоники и СВЧ электроники: металлический галлий и оксид вольфрама (VI) | 2018-14-000-0001-005 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» | Аветисов Игорь Христофорович | 27.11.2018 | 31.05.2018 | 31.12.2020 | Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Лабораторная технология получения оксида вольфрама (VI) с примесной чистотой не менее 99,999 мас.% (по 65 элементам) и контролируемым отклонением от стехиометрического состава.  2. Лабораторная технология получения металлического галлия с примесной чистотой не менее 99,9999 мас.% (по 65 элементам).  3. Методика определения примесной чистоты препаратов оксида вольфрама (VI).  4. Методика определения отклонения от стехиометрического состава препаратов оксида вольфрама (VI).  5. Лабораторная установка для получения оксида вольфрама (VI) с заданной примесной чистотой и контролируемым отклонением от стехиометрического состава (далее – ЛУ-ОВ) с комплектом конструкторской и эксплуатационной документации.  6. Результаты исследований экспериментальных образцов оксида вольфрама (VI) с примесной чистотой не менее 99,999 мас.% (по 65 элементам) и различным отклонением от стехиометрического состава и технологического процесса их изготовления на ЛУ-ОВ.  7. Методика определения примесной чистоты препаратов металлического галлия  8. Макет установки для получения высокочистого металлического галлия (далее МУГА) с комплектом эскизной конструкторской документации.  9. Технические требования к оксиду вольфрама (VI) для его использования при выращивании монокристаллов калий-гадолиниевого вольфрамата.  10. Результаты численного моделирования процесса тепломассопереноса при получении высокочистого металлического галлия.  11. Лабораторная установка для получения высокочистого металлического галлия (далее ЛУ-ГА) с комплектом конструкторской и эксплуатационной документации.  12. Результаты исследований экспериментальных образцов металлического галлия с примесной чистотой не менее 99,9999 мас. % (по 65 элементам) и технологического процесса их изготовления на ЛУ-ГА.  13. Технические требования к металлическому галлию для его использования при выращивании монокристаллов. | 45 млн. руб.  на 2018 год - 15 млн. руб.  на 2019 год - 15 млн. руб.  на 2020 год - 15 млн. руб. | 45 млн. руб.  на 2018 год - 15 млн. руб.  на 2019 год - 15 млн. руб.  на 2020 год - 15 млн. руб. |
| 14.581.21.0029 | Разработка комплекса беспроводной системы передачи данных по технологии Li-Fi для интернета вещей и интеллектуальной световой среды в городском пространстве | 2017-14-582-0001-084 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» | Бугров Владислав Евгеньевич | 23.10.2017 | 23.10.2017 | 30.06.2020 | Индустрия наносистем / 1.4 Проведение прикладных научных исследований, направленных на решение комплексных научно-технологических задач | 1. Макеты и опытные образцы устройств приема-передачи информации с использованием светодиодного освещения.  2. Рабочая программа клиентского программного комплекса для получения данных из сети Li-Fi  3. Математическая модель канала связи по технологии Li-Fi  4. Математическая модель выходных характеристик приёмо-передающего модуля точки доступа Li-Fi для передачи данных посредством белых люминофорных светодиодов  5. Математическая модель выходных характеристик приёмо-передающего модуля точки доступа Li-Fi для передачи данных посредством RGB-светодиодов с функцией динамического управления освещением согласно концепции Human Centric Lighting  6. Математическая модель выходных характеристик клиентского приемо-передающего модуля Li-Fi  7. Программа и методики испытаний приёмо-передающего модуля точки доступа Li-Fi для передачи данных посредством белых люминофорных светодиодов  8. Программы и методики испытаний приёмо-передающего модуля для передачи данных посредством RGB-светодиодов с функцией динамического управления освещением согласно концепции Human Centric Lighting  9. Программы и методики испытаний клиентского приемо-передающего модуля Li-Fi  10. Программы и методики измерения светотехнических параметров городской среды для проектирования канала беспроводной передачи данных посредством видимого света Li-Fi  11. Программы и методики определения текущего психофизиологического состояния человека для целевых возрастных групп  12. Проект технического задания на ОКР для развития городской световой среды с использованием технологии Li-Fi | 250 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 100 млн. руб.  на 2019 год - 100 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 125 млн. руб.  на 2017 год - 25 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.577.21.0281 | Создание отечественных электрооптических модуляторов на основе квантоворазмерного эффекта Штарка для высокоскоростных 400Гбит/с волоконно-оптических систем передачи информации | 2017-14-579-0057-004 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» | Троян Павел Ефимович | 23.10.2017 | 23.10.2017 | 30.06.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Комплекс схемотехнических, конструктивных и технологических решений в части создания отечественных электрооптических модуляторов на основе квантоворазмерного эффекта Штарка в бескорпусном исполнении.  2. Эскизная технологическая документация (далее – ЭТД) на экспериментальные образцы электрооптических модуляторов в бескорпусном исполнении, созданные на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  3. Экспериментальные образцы электрооптических модуляторов в бескорпусном исполнении, созданные на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  4. Программа и методики исследовательских испытаний, созданных экспериментальных образцов электрооптических модуляторов в бескорпусном исполнении.  5. Комплекс схемотехнических, конструктивных и технологических решение в части разработки радиофотонного модуля и монтажа разработанных отечественных электрооптических модуляторов на основе квантоворазмерного эффекта Штарка в разработанный модуль.  6. Эскизная технологическая документация (далее – ЭТД) на экспериментальные образцы электрооптических модуляторов в виде радиофотонных модулей, созданные на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  7. Экспериментальные образцы электрооптических модуляторов в виде радиофотонных модулей, созданные на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  8. Программа и методики исследовательских испытаний, созданных экспериментальных образцов электрооптических модуляторов в виде радиофотонных модулей.  9. Проект технического задания на проведение ОКР по теме: «Создание отечественных электрооптических модуляторов на основе квантоворазмерного эффекта Штарка для высокоскоростных 400Гбит/с волоконно-оптических систем передачи информации». | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.581.21.0030 | Исследование и разработка элементной базы блоков контроля подшипников для систем управления приводами двигателями, подвижными узлами и механизмами | 2017-14-582-0001-135 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» | Лебедев Сергей Валентинович | 23.10.2017 | 23.10.2017 | 30.06.2020 | Индустрия наносистем / 1.4 Проведение прикладных научных исследований, направленных на решение комплексных научно-технологических задач | 1. Эскизный проект встраиваемого малогабаритного датчика вибрации  2. Эскизная конструкторская документация магнитной системы для модуля интеллектуального подшипника  3. Эскизный проект микросенсорного магниторезистивного сенсора магнитного поля  4. Эскизный проект модуля интеллектуального подшипника  5. Эскизный проект микросхемы преобразователя положения модуля интеллектуального подшипника  6. Эскизная технологическая документация изготовления микросенсорного магниторезистивного сенсора магнитного поля  7. Эскизная технологическая документация изготовления встраиваемого малогабаритного датчика вибрации  8. Макет магнитной системы для модуля интеллектуального подшипника  9. Макет системы сбора и хранения данных для модуля интеллектуального подшипника  10. Макет микросенсорного магниторезистивного сенсора магнитного поля  11. Макет встраиваемого малогабаритного датчика вибрации  12. Математическая модель модуля интеллектуального подшипника  13. Макет модуля интеллектуального подшипника  14. Технический проект микросенсорного магниторезистивного сенсора магнитного поля  15. Технический проект встраиваемого малогабаритного датчика вибрации  16. Технический проект модуля интеллектуального подшипника  17. Технический проект микросхемы преобразователя положения модуля интеллектуального подшипника  18. Конструкторская документация для изготовления микросенсорного магниторезистивного сенсора магнитного поля  19. Конструкторская документация для изготовления встраиваемого малогабаритного датчика вибрации  20. Конструкторская документация для изготовления опытного образца магнитной системы для модуля  21. Конструкторская документация на стенд для проведения экспериментальных исследований опытного образца модуля интеллектуального подшипника  22. Конструкторская документация для изготовления опытного образца микросхемы преобразователя положения модуля интеллектуального подшипника  23. Конструкторская документация для изготовления опытного образца модуля интеллектуального подшипника  24. Опытный образец микросенсорного магниторезистивного сенсора магнитного поля  25. Опытный образец встраиваемого малогабаритного датчика вибрации  26. Опытный образец магнитной системы для модуля интеллектуального подшипника  27. Опытный образец микросхемы преобразователя положения модуля интеллектуального подшипника  28. Опытный образец модуля интеллектуального подшипника  29. Программа и методика экспериментальных исследований опытного образца микросенсорного магниторезистивного сенсора магнитного поля  30. Программа и методика экспериментальных исследований опытного образца встраиваемого малогабаритного датчика вибрации  31. Программа и методика экспериментальных исследований опытного образца магнитной системы для модуля интеллектуального подшипника  32. Программа и методика экспериментальных исследований опытного образца микросхемы преобразователя положения модуля интеллектуального подшипника  33. Программа и методика экспериментальных исследований опытного образца модуля интеллектуального подшипника  34. Стенд для проведения экспериментальных исследований опытного образца модуля интеллектуального подшипника  35. Программное обеспечение модуля интеллектуального подшипника  36. Проект ТЗ на ОКР на разработку и освоение серийного производства модулей интеллектуальных подшипников | 250 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 100 млн. руб.  на 2019 год - 100 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 125 млн. руб.  на 2017 год - 25 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.584.21.0024 | Диэлектрические и гибридные наноантенны для многофункциональных сенсоров | 2017-14-585-0001-011 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» | Белов Павел Александрович | 03.10.2017 | 03.10.2017 | 30.06.2020 | Индустрия наносистем / 2.1 Проведение исследований в рамках международного многостороннего и двустороннего сотрудничества | 1. Методы и технологии: технологические инструкции изготовления диэлектрических и гибридных наночастиц методом фемтосекундной лазерной абляции; технологическая инструкция процедуры напыления нанометровых тонких многослойных пленок из металлов и диэлектриков с заданными свойствами; технологическая инструкция трансфера созданных наночастиц на заданную поверхность или в коллоид.  2. Экспериментальные образцы: экспериментальные образцы наночастиц с оптимизированными параметрами, наноструктур и метаповерхностей при помощи освоенных на первом этапе методов лазерной абляции; экспериментальные образцы наночастиц с оптимизированными параметрами, наноструктур и метаповерхностей с использованием метода трансфера наночастиц на различные подложки.  3. Чертежи и блок-схемы: чертеж общего вида экспериментального образца сенсора на базе различных частиц; чертеж общего вида экспериментального образца диэлектрической резонансной метаповерхности; блок-схема установки для измерения сигнала собственного комбинационного рассеяния одиночных наночастиц. | 21 млн. руб.  на 2017 год - 7 млн. руб.  на 2018 год - 7 млн. руб.  на 2019 год - 7 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 21 млн. руб.  на 2017 год - 7 млн. руб.  на 2018 год - 7 млн. руб.  на 2019 год - 7 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.581.21.0021 | Исследование и разработка технологии создания высоковольтных силовых MOSFET приборов на карбиде кремния | 2017-14-582-0001-136 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» | Дюжев Николай Алексеевич | 03.10.2017 | 03.10.2017 | 30.06.2020 | Индустрия наносистем / 1.4 Проведение прикладных научных исследований, направленных на решение комплексных научно-технологических задач | 1. Изготовлены и исследованы тестовые структуры.  2. Изготовлены и исследованы образцы MOSFET.  3. Комплект эскизной КД и ТД на экспериментальный образец MOSFET транзистора.  4. Комплект эскизной КД на специальную оснастку для проведения испытаний высоковольтных MOSFET транзисторов.  5. Стенд для проведения высокотемпературных процессов.  6. КД и ТД на изготовление, сборку, измерения и испытания макетного образца силового MOSFET транзистора.  7. Проект технического задания для проведения в дальнейшем ОКР. | 250 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 100 млн. руб.  на 2019 год - 100 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 125 млн. руб.  на 2017 год - 25 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.581.21.0026 | Разработка технологий и компонентов интегральной сверхвысокочастотной радиофотоники | 2017-14-582-0001-085 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» | Каргин Николай Иванович | 03.10.2017 | 03.10.2017 | 30.06.2020 | Индустрия наносистем / 1.4 Проведение прикладных научных исследований, направленных на решение комплексных научно-технологических задач | 1.Комплект технологической документации на разрабатываемые экспериментальные образцы радиофотонных компонент.  2.Комплект эскизной конструкторской документации на разрабатываемые экспериментальные образцы радиофотонных компонент.  3. Экспериментальные образцы радиофотонных компонентов.  4. Математические модели радиофотонных компонентов.  5. Экспериментальные образцы сверхвысокочастотных электрооптических модуляторов и устройств ввода/вывода.  6. Программы и методики экспериментальных исследований. | 250 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 100 млн. руб.  на 2019 год - 100 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 125 млн. руб.  на 2017 год - 25 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.578.21.0249 | Исследование и разработка приемопередающей аппаратуры для организации сетевого взаимодействия по требованиям пятого поколения мобильной связи | 2017-14-579-0057-126 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» | Бахтин Александр Александрович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Результаты математических расчетов основных системных параметров приемопередающей аппаратуры базовой станции (БС) и абонентской станции (АС), соответствующих требованиям IMT-2020. TECH PERF REQ.  2. Описание сигнально-кодовых конструкций (СКК), обеспечивающих целевые значения спектральной эффективности.  3. Цифровые модели используемых информационных сигналов и помеховых сигналов.  4. Алгоритм управления средством связи в режиме программно-конфигурируемой сети (SDN), реализуемый БС.  5. Алгоритм реализации протоколов импульсной пакетной связи, реализуемый БС и АС.  6. Алгоритм оценки и реализации предыскажений сигнала для компенсации пик-фактора, реализуемый БС.  7. Алгоритм реализации OFDM модулятора с универсальной фильтрацией (UF-OFDM) и циклическим префиксом (CP-OFDM) с возможностью выбора режима, реализуемый БС.  8. Алгоритм реализации OFDM демодулятора, реализуемый АС.  9. Алгоритм реализации системы обработки сигнала множественного MIMO, включая программу определения условий распространения сигналов от разных лучей и компенсации интермодуляционных искажений, реализуемый БС.  10. Алгоритм определения местоположения радиосредств абонентов сети, реализуемый АС и БС.  11. Алгоритм оптимизации сигнально-кодовых конструкций для достижения спектральной эффективности до 30 бит/с/Гц.  12. Алгоритм анализа эфира, реализуемый АС и БС.  13. Имитационная модель взаимодействия базовых станций и абонентов сети.  14. Эскизная конструкторская документация для изготовления макета организации сетевого взаимодействия по требованиям пятого поколения мобильной связи.  15. Макет приемопередающей аппаратуры для организации сетевого взаимодействия по требованиям пятого поколения мобильной связи, представляющий собой программно-аппаратный комплекс средств связи и сетевого взаимодействия, включающий программно-аппаратный комплекс БС (ПАК БС), программно-аппаратный комплекс АС (ПАК АС).  16. Программный комплексы (ПК) БС, АС.  17. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на экспериментальный образец СВЧ радиотракта и антенной системы базовой станции.  18. ЭКД на экспериментальный образец СВЧ радиотракта и антенной системы абонентской станции  19. Экспериментальный образец СВЧ радиотракта и антенной системы базовой станции.  20. Экспериментальный образец СВЧ радиотракта и антенной системы абонентской станции.  21. Программы и методики лабораторных испытаний составных частей макета, макета, экспериментального образца СВЧ радиотракта и антенной системы базовой станции, экспериментального образца СВЧ радиотракта и антенной системы абонентской станции. | 100 млн. руб.  на 2017 год - 33 млн. руб.  на 2018 год - 33 млн. руб.  на 2019 год - 34 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 100 млн. руб.  на 2017 год - 33 млн. руб.  на 2018 год - 33 млн. руб.  на 2019 год - 34 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.577.21.0273 | Разработка новых термостойких материалов с низкой диэлектрической проницаемостью для микроэлектроники на основе производных о- и п-ксилиленов, получаемых из соединений бензоциклобутена и циклофана | 2017-14-579-0057-187 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет» | Зубов Виталий Павлович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Способы формирования пленок заданной толщины на основе бензоциклобутена и его модификаций.  2. Методики синтеза бензоциклобутена (не менее двух).  3. Эскизная конструкторская документация на макет установки для отработки технологических режимов получения бензоциклобутена.  4. Методики синтеза мономерных модификаций бензоциклобутена из полученного бензоциклобутена (не менее пяти).  5. Методики олигомеризации мономерных модификаций бензоциклобутена (не менее двух).  6. Эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец установки для получения бензоциклобутена.  7. Эскизная технологическая документация на синтез бензоциклобутена.  8. Эскизная технологическая документация на синтез не менее пяти мономерных модификаций бензоциклобутена.  9. Эскизная технологическая документация на способы формирования фото- и термоотверждаемых композитных составов на основе модификаций бензоциклобутена, предназначенных для обеспечения межслойной изоляции и необходимого уровня светопропускания между фотоизлучателем и фотоприемником оптрона.  10. Способы формирования пленок заданной толщины на основе фото- и термоотверждаемых композитных составов на основе модификаций бензоциклобутена, предназначенных для обеспечения межслойной изоляции и необходимого уровня светопропускания между фотоизлучателем и фотоприемником оптрона.  11. Программа и методики экспериментальных исследований полученных пленок.  12. Эскизная технологическая документация на производство составов, обеспечивающих адгезию композитных составов на основе бензоциклобутена, его модификаций и олигомеров на рабочих поверхностях оптронов.  13. Программа и методики экспериментальных исследований составов, обеспечивающих адгезию композитных составов на основе бензоциклобутена, его модификаций и олигомеров на рабочих поверхностях оптронов.  14. Эскизная технологическая документация на способы формирования пленок заданной толщины, обеспечивающих межслойную изоляцию и необходимый уровень светопропускания между фотоизлучателем и фотоприемником оптрона.  15. Эскизная технологическая документация на макетные образцы оптронов, содержащие пленки на основе разработанных составов, предназначенных для обеспечения межслойной изоляции и необходимого уровня светопропускания между фотоизлучателем и фотоприемником.  16. Программа и методики экспериментальных исследований макетных образцов оптронов, содержащих пленки на основе разработанных составов, предназначенные для обеспечения межслойной изоляции и необходимого уровня светопропускания между фотоизлучателем и фотоприемником. | 45 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 15 млн. руб.  на 2019 год - 15 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 45 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 15 млн. руб.  на 2019 год - 15 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.578.21.0242 | Разработка комплекса пассивного обнаружения, идентификации и подавления беспилотных летательных аппаратов с целью противодействия террористическим угрозам | 2017-14-579-0057-102 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» | Малышев Виктор Николаевич | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Методы классификации целей в пассивном когерентном локаторе.  2. Концепция построения комплекса пассивного обнаружения, идентификации и подавления беспилотных летательных аппаратов (КПОИП БПЛА).  3. Методы идентификации БПЛА по сигнальным и траекторным признакам, а также на основе анализа изображения.  4. Метод подавления БПЛА.  5. Эскизная конструкторская документация для изготовления экспериментального образца КПОИП БПЛА.  6. Специальное программное обеспечение для КПОИП БПЛА.  7. Программная документация специальное программное обеспечение (СПО) КПОИП БПЛА.  8. Экспериментальный образец КПОИП БПЛА.  9. Программа и методика исследовательских испытаний экспериментального образца КПОИП БПЛА. | 98 млн. руб.  на 2017 год - 32 млн. руб.  на 2018 год - 33 млн. руб.  на 2019 год - 33 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 98 млн. руб.  на 2017 год - 32 млн. руб.  на 2018 год - 33 млн. руб.  на 2019 год - 33 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.574.21.0166 | Разработка технологии создания охлаждаемых оснований приемо-передающих модулей активных фазированных антенных решеток с применением керамических и металлических капиллярно-пористых материалов | 2017-14-576-0053-055 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» | Рабинский Лев Наумович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Транспортные и космические системы / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Математическая модель для описания процессов тепломассопереноса в охлаждаемых основаниях приемопередающих модулей активных фазированных антенных решеток (ППМ АФАР), изготавливаемых с применением капиллярно-пористых материалов.  2. Математическая модель для оценки напряженно-деформированного состояния и прочности охлаждаемых оснований ППМ АФАР, изготавливаемых с применением капиллярно-пористых материалов, в условиях действия механических нагрузок (при монтаже), неравномерного нагрева и при термоциклировании.  3. Методика прогноза физико-механических свойств (коэффициентов проницаемости, теплопроводности, электропроводности, температурного расширения, модулей упругости, прочности в условиях действии механических нагрузок и неравномерного прогрева) керамических и металлических капиллярно-пористых материалов в зависимости от типа применяемого материала и параметров его микроструктуры (размер, форма, ориентация пор, наличие включений и т.д.).  4. Программа и методики экспериментальных исследований для определения физико- механических характеристик образцов керамических и металлических капиллярно-пористых материалов.  5. Программа и методики экспериментальных исследований для определения физических характеристик теплоносителя и параметров его смачиваемости с выбранными типами капиллярно- пористых материалов.  6. Эскизная конструкторская документация на образцы керамических и металлических капиллярно-пористых материалов для проведения экспериментальных исследований.  7. Эскизная конструкторская документация на экспериментальные образцы охлаждаемых оснований, пригодных для применения в типовых конструкциях ППМ АФАР.  8. Эскизная конструкторская документация на макет корпуса и элементов ППМ АФАР и установку для проведения экспериментальных исследований для определения эффективности работы разрабатываемых охлаждаемых оснований на основе керамических и металлических капиллярно-пористых материалов в условиях, приближенных к натурным.  9. Эскизная конструкторская документация на окончательный вариант охлаждаемого основания ППМ АФАР, изготавливаемого с применением керамических и/или металлических капиллярно- пористых материалов.  10. Макет корпуса, элементов ППМ АФАР и установки для проведения экспериментальных исследований для определения эффективности работы разрабатываемых охлаждаемых оснований на основе керамических и металлических капиллярно-пористых материалов в условиях, приближенных к натурным.  11. Методика получения образцов керамических и металлических капиллярно-пористых материалов с заданными параметрами пористости, тепловыми и механическими свойствами.  12. Партия экспериментальных образцов керамических и металлических капиллярно-пористых материалов для проведения экспериментальных исследований.  13. Методика введения теплоносителя в разработанные конструкции охлаждаемых оснований ППМ АФАР и их герметизации.  14. Методика монтажа разработанных конструкций охлаждаемых оснований в стандартные корпуса ППМ АФАР.  15. Партия экспериментальных образцов охлаждаемых оснований ППМ АФАР на основе керамических и металлических капиллярно-пористых материалов для проведения экспериментальных исследований.  16. Методика ремонта и замены разработанных охлаждаемых оснований, установленных в стандартные корпуса ППМ АФАР.  17. Технологический регламент изготовления охлаждаемых оснований ППМ АФАР на основе керамических и/или металлических капиллярно-пористых материалов. | 37,5 млн. руб.  на 2017 год - 12,5 млн. руб.  на 2018 год - 12,5 млн. руб.  на 2019 год - 12,5 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 37,5 млн. руб.  на 2017 год - 12,5 млн. руб.  на 2018 год - 12,5 млн. руб.  на 2019 год - 12,5 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.577.21.0279 | Прикладные исследования и экспериментальная разработка многочастотных радиолокационных станций дистанционного зондирования Земли на платформах легкомоторной и беспилотной авиации для решения задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам | 2017-14-579-0057-011 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» | Ровкин Михаил Евгеньевич | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Транспортные и космические системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Математическая модель РСА ДЗЗ и результаты математического моделирования задачи синтеза РЛ изображения с использованием поправок, формируемых на основе информации, получаемой от системы микронавигации.  2. Алгоритм функционирования двухдиапазонной РСА ДЗЗ, основанный на разработке научно- технических принципов решения задачи синхронного синтеза и совмещения изображения двух диапазонов.  3. Эскизная документация бортовой РЛА L и X -диапазонов, в том числе с использованием собственной элементной базы СВЧ.  4. Макет двухдиапазонной РСА ДЗЗ X- и L-диапазонов для решения задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам.  5. Программное обеспечение функционирования двухдиапазонной РСА ДЗЗ X- и L-диапазонов.  6. Программа и методика экспериментальных исследований макета двухдиапазонной РСА ДЗЗ L и X -диапазонов для решения задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам. | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.577.21.0250 | Разработка перспективных однокристальных передающих СВЧ модулей миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5 для применения в современных информационно-коммуникационных системах нового поколения (5G) | 2017-14-579-0045-006 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» | Ерофеев Евгений Викторович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Комплекс схемотехнических, конструктивных и технологических решение в части создания перспективных однокристальных передающих СВЧ модулей миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5.  2. Эскизная технологическая документация (далее – ЭТД) на экспериментальные образцы СВЧ электронных модулей, созданные на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  3. Экспериментальные образцы СВЧ электронных модулей, созданные на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  4. Программа и методики исследовательских испытаний, созданных экспериментальных образцов СВЧ электронных модулей.  5. Проект технического задания на проведение ОКР по теме: «Разработка перспективных однокристальных передающих СВЧ модулей миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5 для применения в современных информационно-коммуникационных системах нового поколения (5G)».  6. Комплекс схемотехнических, конструктивных и технологических решение в части создания СВЧ монолитных интегральных схем фазовращателя миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5.  7. Эскизная технологическая документация (далее – ЭТД) на экспериментальные образцы СВЧ СВЧ монолитных интегральных схем фазовращателя миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5, созданного на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  8. Экспериментальные образцы СВЧ монолитных интегральных схем фазовращателя миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5, созданного на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  9. Программа и методики исследовательских испытаний, созданных экспериментальных образцов СВЧ монолитных интегральных схем фазовращателя миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5.  10. Комплекс схемотехнических, конструктивных и технологических решение в части создания СВЧ монолитных интегральных схем усилителя мощности миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5.  11. Эскизная технологическая документация (далее – ЭТД) на экспериментальные образцы СВЧ монолитных интегральных схем усилителя мощности миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5, созданного на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  12. Экспериментальные образцы СВЧ монолитных интегральных схем усилителя мощности миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5, созданного на основе разработанного комплекса схемотехнических, конструктивных и технологических решений.  13. Программа и методики исследовательских испытаний, созданных экспериментальных образцов СВЧ монолитных интегральных схем усилителя мощности миллиметрового диапазона на основе полупроводников типа A3B5. | 45 млн. руб.  на 2017 год - 18,9 млн. руб.  на 2018 год - 13,05 млн. руб.  на 2019 год - 13,05 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 45 млн. руб.  на 2017 год - 18,9 млн. руб.  на 2018 год - 13,05 млн. руб.  на 2019 год - 13,05 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.577.21.0266 | Разработка прототипов передовых технологических решений роботизированного интеллектуального производства электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств | 2017-14-579-0057-003 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» | Туев Василий Иванович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Результаты оптического моделирования для изучения свойств светодиодного излучающего элемента и светодиодной лампы на его основе.  2. Результаты теплового моделирования для изучения свойств светодиодного излучающего элемента и светодиодной лампы на его основе.  3. Результаты исследовательских испытаний прототипов технологических операций: а) производства светодиодного излучающего элемента.  4. Результаты испытаний экспериментальных образцов светодиодного излучающего элемента и экспериментальных образцов светодиодных ламп на его основе.  5. Эскизная КД рабочего места инженера-исследователя оптических свойств светодиодного излучающего элемента с оптически прозрачной, керамической и металлической несущей конструкцией и светодиодной лампы.  6. Эскизная КД рабочего места инженера-исследователя тепловых и электрических свойств светодиодного излучающего элемента с оптически прозрачной, керамической и металлической несущей конструкцией и светодиодной лампы.  7. Требования к комплектующим стенда для отработки технологических операций изготовления светодиодного излучающего элемента на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  8. Требования к комплектующим стенда для отработки технологических операций изготовления светодиодных ламп на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  9. Эскизная КД макетных образцов светодиодного излучающего элемента и макетных образцов светодиодных ламп на его основе.  10. Эскизная КД на стенд для отработки технологических операций на роботизированном интеллектуальном производственном участке производства светодиодного излучающего элемента.  11. Эскизная КД на стенд для отработки технологических операций производства светодиодных ламп на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  12. Проект помещения для стендов по отработке технологических операций интеллектуального производственного участка.  13. Технологические инструкции на технологические операции производства светодиодного излучающего элемента на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  14. Технологические инструкции на технологические операции производства светодиодных ламп на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  15. Эскизная эксплуатационная документация стендов для отработки технологических операций интеллектуального производственного участка:  а) стенда для отработки технологических операций производства светодиодного излучающего элемента.  б) стенда для отработки технологических операций производства светодиодных ламп.  16. Операционные карты универсальные на технологические операции производства светодиодного излучающего элемента на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  17. Операционные карты универсальные на технологические операции производства светодиодных ламп на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  18. Эскизная КД на экспериментальные образцы светодиодного излучающего элемента и светодиодных ламп на его основе.  19. Прототип базового технологического маршрута производства светодиодного излучающего элемента на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  20. Прототип базового технологического маршрута производства светодиодных ламп на роботизированном интеллектуальном производственном участке.  21. Программы и методики исследовательских испытаний прототипов технологических операций:  а) производства светодиодного излучающего элемента. б) производства светодиодных ламп.  22. Программы и методики испытаний экспериментальных образцов светодиодного излучающего элемента и экспериментальных образцов светодиодных ламп на его основе.  23. Откорректированная по итогам испытаний конструкторская и технологическая документация экспериментальных образцов излучающего элемента и экспериментальных образцов светодиодных ламп на его основе.  24. Проект технического задания на проведение ОКР «Разработка передовых технологических решений роботизированного интеллектуального производства электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств».  25. Рабочее место инженера-исследователя оптических свойств светодиодного излучающего элемента с оптически прозрачной, керамической и металлической несущей конструкцией и светодиодной лампы.  26. Рабочее место инженера-исследователя тепловых и электрических свойств светодиодного излучающего элемента с оптически прозрачной, керамической и металлической несущей конструкцией и светодиодной лампы.  27. Макетные образцы светодиодного излучающего элемента и макетных образцов светодиодных ламп на его основе.  28. Экспериментальные образцы светодиодного излучающего элемента и экспериментальных образцов светодиодных ламп на его основе.  29. Стенды для отработки технологических операций интеллектуального производственного участка в составе:  а) стенд для отработки технологических операций производства светодиодного излучающего элемента.  б) стенд для отработки технологических операций производства светодиодных ламп | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 199,645 млн. руб.  на 2017 год - 65 млн. руб.  на 2018 год - 63,2 млн. руб.  на 2019 год - 71,445 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.579.21.0149 | Разработка высокоэффективных технологий производства наноструктурированных постоянных магнитов на основе сплава системы Fe-Cr-Co со сниженным содержанием кобальта методами порошковой металлургии и MIM-технологий | 2017-14-579-0057-206 | Акционерное общество «Спецмагнит» | Буряков Илья Николаевич | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Индустрия наносистем / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Методы изучения гранулометрического, химического составов порошков прекурсоров.  2. Методы изучения структуры и фазового состава магнитотвердых материалов (далее – МТМ) на основе системы FeCrCo.  3. Методы измерения магнитных свойств МТМ, синтезированных методами порошковой металлургии и по MIM-технологии.  4. Анализ микроструктуры, фазового и химического составов образцов после основных технологических стадий.  5. Экспериментальные образцы МТМ на основе сплава системы FeCrCo с пониженным от 7 до 10 % масс. содержанием кобальта полученные на основе технологий порошковой металлургии  6. Экспериментальные образцы МТМ на основе сплава системы FeCrCo с пониженным от 7 до 10 % масс. содержанием кобальта полученные с применением MIM-технологий  7. Программы и методики предварительных и приемочных испытаний экспериментальных, опытных и опытно-промышленных образцов/партий МТМ основе сплава системы FeCrCo.  8. Лабораторная, экспериментальная, опытная и опытно-промышленная технологии методами порошковой металлургии полного цикла.  9. Лабораторная, экспериментальная, опытная и опытно-промышленная MIM-технологии полного цикла.  10. Опытно-промышленные технологии:  - Получения спеченных магнитов FeCrCo по MIM-технологии.  - Получения спеченных магнитов FeCrCo методами порошковой металлургии. | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.578.21.0250 | Разработка источника мягкого рентгеновского излучения на основе матрицы микрофокусных рентгеновских трубок для безмасочного литографа с разрешением лучше 10 нм | 2017-14-579-0057-200 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» | Дюжев Николай Алексеевич | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Индустрия наносистем / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Тестовые образцы одиночного катодного узла.  2. Программа и методики исследовательских испытаний тестовых образцов одиночного катодного узла.  3. Лабораторная технологическая инструкция изготовления экспериментальных образцов матриц катодных узлов.  4. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на экспериментальные образцы матриц катодных узлов.  5. Экспериментальные образцы матриц катодных узлов.  6. Программа и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов матриц катодных узлов.  7. Тестовые образцы свободновисящих пленок бериллия.  8. Программа и методики исследовательских испытаний тестовых образцов свободновисящих пленок бериллия.  9. Тестовые образцы пленок бериллия, нанесенные на «утоненные» кремниевые пластины.  10. Программа и методики исследовательских испытаний тестовых образцов пленок бериллия, нанесенные на «утоненные» кремниевые пластины  11. Лабораторная технологическая инструкция изготовления экспериментальных образцов матриц анодных узлов.  12. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на экспериментальные образцы матриц анодных узлов.  13. Экспериментальные образцы матриц анодных узлов.  14. Программа и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов матриц анодных узлов.  15. Лабораторная технологическая инструкция изготовления экспериментального образца источника мягкого рентгеновского излучения на основе матрицы микрофокусных рентгеновских трубок.  16. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на экспериментальный образец источника мягкого рентгеновского излучения на основе матрицы микрофокусных рентгеновских трубок. 2.17Экспериментальный образец источника мягкого рентгеновского излучения на основе матрицы микрофокусных рентгеновских трубок.  17. Программа и методики исследовательских испытаний экспериментального образца источника мягкого рентгеновского излучения на основе матрицы микрофокусных рентгеновских трубок.  18. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на стенд для измерения интенсивности характеристической К линии бериллия рентгеновских трубок с «прострельной» мишенью.  19. Стенд для измерения интенсивности характеристической К линии бериллия рентгеновских трубок с «прострельной» мишенью.  20. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на стенд рентгеновского микроскопа.  21. Стенд рентгеновского микроскопа.  22. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на стенд для исследования эмиссионной способности одиночного катодного узла.  23. Стенд для исследования эмиссионной способности одиночного катодного узла.  24. Эскизная конструкторская документация (ЭКД) на стенд для исследования характеристик катодной матрицы  25. Стенд для исследования характеристик катодной матрицы  26. Алгоритмы и программы моделирования электронной системы источника мягкого рентгеновского излучения.  27. Алгоритмы и программы моделирования ионизации молекул остаточных газов в межэлектродном пространстве и ионной бомбардировке поверхности катода при полевой эмиссии.  28. Проект ТЗ на проведение ОКР по теме «Разработка матрицы микрофокусных трубок и управляющего контроллера для безмасочного рентгеновского нанолитографа с разрешением лучше 10 нм». | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 150 млн. руб.  на 2017 год - 50 млн. руб.  на 2018 год - 50 млн. руб.  на 2019 год - 50 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.574.21.0158 | Разработка технологии получения новых функциональных керамоматричных композиционных материалов, с улучшенными электрофизическими и термомеханическими свойствами для оборонной, электронной и авиакосмической промышленностей | 2017-14-576-0053-003 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» | Лукин Евгений Степанович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 31.12.2020 | Индустрия наносистем / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Научно-технологические принципы получения керамических композитов на основе оксидов алюминия, оксидов кремния, армированных модифицированными углеродными нанотрубками. на основе эвтектических композиций: Al2O3 – ZrO2 – Y2O3, ZrB2 - ZrC, армированных модифицированными углеродными нанотрубками. на основе карбида бора, армированного дисперсионно упрочненным карбидом кремния и модифицированным углеродным нанотрубками. на основе матрицы из карбида бора и нанопорошка вольфрама и пластифицирующего каркаса для твёрдых компонентов на основе сплава АМг6.  2. Проект лабораторного регламента по созданию бронекерамики из оксида алюминия.  3. Проект лабораторного регламента получения экспериментальных образцов – композитов на основе Al2O3 99,5% и Al2O3 96%.  4. Проект лабораторного регламента по созданию радиационно-защитного композита (РЗК) B4C- Al/Mg-W.  5. Проект лабораторного регламента получения экспериментальных образцов РЗК B4C-Al/Mg-W.  6. Экспериментальные образцы керамоматричных композитов на основе кислородной матрицы оксида алюминия:  7. Экспериментальные образцы композитов на основе эвтектической композиции в системе Al2O3  – ZrO2 – Y2O3.  8. Экспериментальные образцы керамоматричных композитов на основе карбида бора, армированного модифицированными углеродными нанотрубками и дисперсионно-упрочненным карбидом кремния.  9. Экспериментальные образцы керамоматричных композитов на основе бескислородной керамической матрицы  10. Экспериментальные образцы модифицированных углеродных нанотрубок. н) экспериментальные образцы керамоматричных композитов (B4C-Al/Mg-W)  11. Проект технического задания на проведение ОТР по теме «Разработка технологии опытного производства получения керамоматричного композита на основе бескислородной матрицы карбида кремния, армированного углеродными нанотрубками».  12. Проект технического задания на проведение ОТР по теме «Разработка технологии композита B4C-Al/Mg-W для радиационной защиты внешней бортовой электроники космических аппаратов. | 60 млн. руб.  на 2017 год - 20 млн. руб.  на 2018 год - 20 млн. руб.  на 2019 год - 20 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 66,6 млн. руб.  на 2017 год - 21 млн. руб.  на 2018 год - 22,8 млн. руб.  на 2019 год - 22,8 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.575.21.0157 | Разработка базовой технологии создания сверхмалошумящих перестраиваемых спин-волновых радиофотонных СВЧ генераторов гигагерцового диапазона частот | 2017-14-576-0053-164 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» | Калиникос Борис Антонович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Программы и методики проведения измерений и испытаний экспериментальных макетов и опытных образцов радиофотонных СВЧ генераторов и составляющих их элементов.  2. Проект технического задания на проведение ОКР «Разработка унифицированной технологии производства перестраиваемых сверхмалошумящих спин-волновых радиофотонных СВЧ генераторов». | 60 млн. руб.  на 2017 год - 20 млн. руб.  на 2018 год - 20 млн. руб.  на 2019 год - 20 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 60 млн. руб.  на 2017 год - 20 млн. руб.  на 2018 год - 20 млн. руб.  на 2019 год - 20 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.587.21.0041 | Антенны на основе метаматериалов для сверх-высокопольной магнитно-резонансной томографии | 2017-14-588-0001-008 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» | Белов Павел Александрович | 17.07.2017 | 17.07.2017 | 30.06.2020 | Информационно-телекоммуникационные системы / 2.2 Поддержка исследований в рамках сотрудничества с государствами — членами Европейского союза | 1. Численная модель плоского метаматериала с запрещенной зоной в диапазоне частот сверхвысокопольного томографа 7 Тесла  2. Численная модель массива дипольных антенн с плоской периодической структурой в виде метаматериала с запрещенной зоной  3. Численная модель резонатора из метаматериала для беспроводной катушки высокопольного томографа  4. Экспериментальный образец беспроводной катушки высокопольного томографа на основе резонатора из метаматериала  5. Численная модель миниатюрной РЧ катушки для доклинических исследований на основе метаматериала  6. Экспериментальный образец миниатюризированной антенны на основе вырожденных мод резонатора из метаматериала | 30 млн. руб.  на 2017 год - 10 млн. руб.  на 2018 год - 10 млн. руб.  на 2019 год - 10 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. | 30 млн. руб.  на 2017 год - 10 млн. руб.  на 2018 год - 10 млн. руб.  на 2019 год - 10 млн. руб.  на 2020 год - 0 млн. руб. |
| 14.578.21.0213 | Разработка конструкции нового модельного ряда автоматизированных коробок перемены передач для сельскохозяйственной и дорожно-строительной техники в диапазоне 140-440 кВт, адаптированных для применения в комплексе систем беспилотного трактора | 2016-14-579-0009-231 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» | Галышев Юрий Виталиевич | 03.10.2016 | 03.10.2016 | 30.06.2019 | Транспортные и космические системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Конструкция семейства перспективных АКПП нового поколения для ряда тракторов в диапазоне мощности двигателей 140-440 кВт.  2. Методика и математический аппарат для расчетных исследований образцов коробок перемены передач.  3. Опытные образцы АКПП тракторов тягового класса 4 и 6-8 с системой управления | 31 млн. руб.  на 2016 год - 4 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 12 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 38 млн. руб.  на 2016 год - 5 млн. руб.  на 2017 год - 19 млн. руб.  на 2018 год - 14 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.578.21.0223 | Исследование и разработка перспективных технологий автоматизированного проектирования элементной базы наноэлектронных систем с размерами транзисторов 28 нм и ниже | 2016-14-579-0009-214 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» | Беспалов Владимир Александрович | 29.09.2016 | 29.09.2016 | 30.06.2019 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Алгоритмы и программные средства логико-временного анализа для автоматизированного проектирования элементной базы наноэлектронных систем с размерами транзисторов 28 нм и ниже с учетом вариаций технологических и схемных параметров.  2. Алгоритмы анализа влияния межсоединений на быстродействие СБИС с малыми геометрическими размерами.  3. Алгоритмы и методы логического синтеза цифровых интегральных схем для технологии с трехмерным затвором транзистора (FinFET) с учетом топологической реализации.  4. Математические, логические, топологические формальные модели приборов, библиотечных элементов и сложно-функциональных блоков интегральных схем с транзисторами нанометрового размера.  5. Маршрут и методика проектирования сверхбольших интегральных схем для технологий 28 нм и ниже с учетом вариаций схемных параметров, обеспечивающие существенное повышение надежности результатов проектирования по сравнению с существующими средствами САПР, в том числе математических моделей и алгоритмов для анализа СБИС с учетом вариаций схемных параметров в интересах повышения надежности, работоспособности и живучести проектируемых микросхем; математических моделей и алгоритмов для анализа быстродействия библиотечных элементов и блоков СБИС для технологий с FinFET транзисторами.  6. Проект ТЗ на ОКР по теме: «Разработка системы автоматизированного проектирования элементной базы наноэлектронных систем с размерами транзисторов 28 нм и ниже» | 31 млн. руб.  на 2016 год - 4 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 12 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 31 млн. руб.  на 2016 год - 4 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 12 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.574.21.0135 | Разработка и экспериментальная апробация технических решений по созданию отечественных преобразователей частоты высокой эффективности | 2017-14-576-0020-012 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва" | Федотов Юрий Борисович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2019 | Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Структурные схемы и требуемые электрические и функциональные параметры модульных ПЧ.  2. Математические модели и результаты математического моделирования электромагнитных процессов в основных функциональных узлах модулей.  3. Алгоритмы функционирования системы управления преобразователя частоты на основе отечественных программируемых интегральных схем.  4. Экспериментальный образец модулей активного выпрямителя, инвертора, накопителя электрической энергии и ПЧ на их основе.  5. Проект технического задания на проведение ОКР по теме «Разработка и экспериментальная апробация по созданию отечественных модульных преобразователей частоты высокой эффективности» | 30 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 15 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 31 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 16 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.575.21.0131 | Разработка моделей применения современных нейросетевых методов в задачах кибербезопасности беспилотного транспорта в отраслях Автонет, Аэронет и Маринет | 2017-14-576-0001-007 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого" | Калинин Максим Олегович | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2019 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики | 1. Метод выявления киберугроз в транспортных сетях с помощью «мягких» (вейвлет и нечетких) нейросетей.  2. Метод выявления киберугроз в транспортных сетях с помощью самоорганизующихся (рекуррентных и LSTM) нейросетей.  3. Метод выявления киберугроз в транспортных сетях с помощью генеративных соревнующихся нейросетей.  4. Метод выявления киберугроз в транспортных сетях с помощью импульсных нейросетей.  5. Метод выявления киберугроз в транспортных сетях с помощью гетерогенных ансамблей нейросетей и метанейросетей.  6. Метод обучения «мягких» (вейвлет и нечетких) нейросетей для выявления киберугроз в транспортных сетях.  7. Метод обучения самоорганизующихся (рекуррентных и LSTM) нейросетей для выявления киберугроз в транспортных сетях.  8. Метод обучения генеративных соревнующихся нейросетей для выявления киберугроз в транспортных сетях.  9. Метод обучения импульсных нейросетей для выявления киберугроз в транспортных сетях.  10. Метод построения и обучения гетерогенных ансамблей нейросетей и метанейросетей для выявления киберугроз в транспортных сетях.  11. Методика оценки эффективности и качества нейросетей, используемых при выявлении киберугроз в транспортных сетях.  12. Математическая модель прикладного применения создаваемых нейросетевых методов.  13. Экспериментальный образец программного комплекса IT-экосистемы кибербезопасности беспилотного транспорта.  14. Проект технического задания на проведение ОКР по теме: «Разработка облачной системы обнаружения вторжений в сетях беспилотного транспорта». | 10 млн. руб.  на 2017 год - 6 млн. руб.  на 2018 год - 4 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 10 млн. руб.  на 2017 год - 6 млн. руб.  на 2018 год - 4 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.579.21.0146 | Разработка и исследование макета аппаратно-программного комплекса и экспериментальной методики расширенной фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока близкорасположенных органов | 2017-14-579-0026-004 | Закрытое акционерное общество "Элекард Девайсез" | Байтингер Владимир Францевич | 26.09.2017 | 26.09.2017 | 30.06.2019 | Науки о жизни / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Макет аппаратно-программного комплекса расширенной фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока близкорасположенных органов (РФДВ) для дифференциации путей лимфооттока близкорасположенных органов.  2. Эскизная конструкторская документация на макет АПК РФДВ.  3. Программное обеспечение макета АПК РФДВ.  4. Программная документация на программное обеспечение макета АПК РФДВ.  5. Программа и методика испытаний макета АПК РФДВ на соответствие требованиям настоящего технического задания.  6. Проект методики расширенной фотодинамической визуализации лимфатической системы.  7. Проект медико-технических требований на устройство расширенной фотодинамической визуализации для дифференциации путей лимфооттока. | 29 млн. руб.  на 2017 год - 16 млн. руб.  на 2018 год - 13 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 29 млн. руб.  на 2017 год - 16 млн. руб.  на 2018 год - 13 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.594.21.0012 | Поддержка и развитие центра коллективного пользования научным оборудованием Микросистемная техника и электронная компонентная база для обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития | 2017-14-595-0001-117 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники" | Беспалов Владимир Александрович | 28.08.2017 | 28.08.2017 | 30.06.2019 | 3.1.2 Поддержка и развитие центров коллективного пользования научным оборудованием | 1. Развитие ЦКП «Микросистемная техника и электронная компонентная база» для обеспечения поддержки реализации приоритетов научно-технологического развития, в том числе в кооперации с ведущими мировыми научными центрами  2. Расширение перечня и комплексности оказываемых услуг, а также круга пользователей для обеспечения максимальной загрузки оборудования ЦКП и обеспечения эффективного участия в реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации.  3. Обеспечение внедрения упрощенной модели доступа и использования оборудования ЦКП научными и образовательными организациями вне зависимости от их ведомственной принадлежности и формы собственности  4. Создание полного замкнутого цикла технологии 3D-сборки: создания 3D-схем, включая применение технологии сквозных переходных каналов (TSV) в промежуточных коммутационных пластинах (интерпозерах) | 150 млн. руб.  на 2017 год - 75 млн. руб.  на 2018 год - 75 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 65 млн. руб.  на 2017 год - 32,5 млн. руб.  на 2018 год - 32,5 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.578.21.0215 | Разработка многофункционального комплекса помехоустойчивой радиосвязи и радиолокационного обнаружения объектов | 2016-14-579-0009-407 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники" | Тимошенко Александр Геннадиевич | 03.10.2016 | 03.10.2016 | 30.06.2019 | Информационно-телекоммуникационные системы / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Экспериментальный образец многофункционального комплекса помехоустойчивой радиосвязи и радиолокационного обнаружения объектов  2. Методы обработки радиолокационной информации обнаружения неизлучающих целей в условиях ограничения аппаратных ресурсов  3. Методы обработки информации с распределенного радара для обнаружения неизлучающих целей в условиях ограничения аппаратных ресурсов  4. Экспериментальный образец программного обеспечения программно-аппаратных комплексов цифровой обработки информации в состав экспериментального образца многофункционального комплекса помехоустойчивой радиосвязи и радиолокационного обнаружения объектов  5. Проект технического задания на проведение ОКР по теме «Создание образца приёмопередающей аппаратуры многофункционального комплекса помехоустойчивой радиосвязи и радиолокационного обнаружения объектов». | 19 млн. руб.  на 2016 год - 2,45 млн. руб.  на 2017 год - 9,2 млн. руб.  на 2018 год - 7,35 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 19 млн. руб.  на 2016 год - 1 млн. руб.  на 2017 год - 9 млн. руб.  на 2018 год - 9 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.577.21.0226 | Создание научно-технического задела в области построения унифицированной миниатюрной бортовой радиолокационной целевой нагрузки малоразмерных беспилотных летательных аппаратов для мониторинга ледовой обстановки при строительстве и эксплуатации нефтегазовых платформ | 2016-14-579-0009-382 | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)" | Канащенков Анатолий Иванович | 03.10.2016 | 03.10.2016 | 30.06.2019 | Рациональное природопользование / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Комплекс научно-технических решений, предназначенных для создания унифицированной миниатюрной бортовой радиолокационной целевой нагрузки (далее - МБРЛЦН) малоразмерных беспилотных летательных аппаратов (далее - МБЛА) для мониторинга ледовой обстановки при строительстве и эксплуатации нефтегазовых платформ.  2. Модель режима обзора поверхности с синтезированием апертуры антенны, позволяющий построить радиояркостную карту заданного участка поверхности с восстановлением рельефа поверхности, с требуемым разрешением по дальности и азимуту.  3. Модель режима встроенного контроля, позволяющий автоматизировано обеспечивать проверку работоспособности МБРЛЦН и выдавать сигнал «Исправность».  4. Методы и алгоритмы построения радиолокационных карт поверхности для мониторинга ледовой обстановки.  5. Алгоритм управления режимами МБРЛЦН, формирующий в реальном времени циклограмму сигналов для синхронизации функционирования экспериментального образца (далее - ЭО) МБРЛЦН, в том числе в режиме синтезированной апертуры.  6. Алгоритм формирования радиолокационных изображений (далее - РЛИ) в режиме синтезированной апертуры, позволяющий осуществить согласованную фильтрацию принятого эхо-сигнала и восстанавливать рельеф поверхности.  7. Алгоритм встроенного контроля работоспособности МБРЛЦН, в том числе на этапе предполётной подготовки и в режиме синтезированной апертуры.  8. Методы аппаратно-функциональной интеграции МБРЛЦН с бортовыми средствами МБЛА.  9. Проект технического задания на опытно-конструкторскую работу на разработку МБРЛЦН МБЛА. | 31 млн. руб.  на 2016 год - 4 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 12 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 39 млн. руб.  на 2016 год - 5 млн. руб.  на 2017 год - 19 млн. руб.  на 2018 год - 15 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |
| 14.578.21.0212 | Исследование и разработка конструкций и технологий гетеробиполярных транзисторов на основе гетероструктур арсенида галлия, необходимых для монолитных схем СВЧ-генераторов с ультранизкими фазовыми шумами коротковолновой части сантиметрового диапазона | 2016-14-579-0009-133 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники" | Егоркин Владимир Ильич | 29.09.2016 | 29.09.2016 | 30.06.2019 | Индустрия наносистем / 1.3 Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий | 1. Эскизная конструкторская документация и технологическая документация на изготовление наногетероструктур на основе арсенида галлия для гетеробиполярных транзистеров (далее ГБТ).  2. Экспериментальные образцы наногетероструктур на основе арсенида галлия для ГБТ.  3. Эскизная конструкторская и технологическая документация на изготовление экспериментальных образцов ГБТ.  4. Экспериментальные образцы ГБТ.  5. Проект ТЗ на ОКР по теме: «Разработка генератора, управляемого напряжением в диапазоне 4-12 ГГц». | 31 млн. руб.  на 2016 год - 4 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 12 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. | 31 млн. руб.  на 2016 год - 4 млн. руб.  на 2017 год - 15 млн. руб.  на 2018 год - 12 млн. руб.  на 2019 год - 0 млн. руб. |

В 2019 году завершен проект «Прикладные научные исследования и экспериментальная разработка многочастотных радиолокационных станций дистанционного зондирования Земли на платформах легкомоторной и беспилотной авиации для решения задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам» (Соглашение № 14.577.21.0279 от 26 сентября 2017 г. на период 2017 – 2020 гг., программное мероприятие 1.3, руководитель проекта: М.Е. Ровкин, к.т.н. mikhail.rovkin@tusur.ru; ndm@main.tusur.ru), объем финансирования которого составил 150 млн. руб. (субсидии) и 150 млн. руб. софинансирование из внебюджетных средств индустриального партнера. Исполнители проекта: ТУСУР, АО «НПФ «Микран» (индустриальный партнер), АО «НИИ точных приборов» (соисполнитель). Основной вид деятельности АО «НПФ «Микран» сосредоточен на исследованиях, разработке и полном производственном цикле, начиная от электронной компонентной базы СВЧ и заканчивая серийными изделиями: системами связи, радиолокаторами, измерительной техникой.

Цели и задачи проекта: разработка и экспериментальные исследования макетов малогабаритных двухдиапазонных радиолокационных систем с синтезированной апертурой (РСА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), пригодных для работы на летательных аппаратах (ЛА) легкомоторной и беспилотной авиации при решении задач мониторинга и противодействия техногенным и биогенным угрозам и обеспечивающих: повышение качества синтезируемых РСА радиолокационных изображений в Х-диапазоне с предельной пространственной разрешающей способностью не более 0,3 м, в L-диапазоне не более 0,5 м.

Проект выполнен в кооперации: разработка СВЧ узлов и антенн – ТУСУР совместно с АО «НПФ «Микран»; цифровые узлы – ТУСУР совместно с АО «НИИ ТП» и контрагентами – АО «Инструментальные системы», АО «РТСофт» и конструкторское бюро ООО «Циркон». Изготовление образов приемо-передающих модулей – АО «НПФ «Микран». Алгоритмическое и программное обеспечение – АО «НИИ ТП». Проведение летных испытаний (ЛИ): ТУСУР и АО «НИИ ТП» совместно с ООО «АК «Мир».

Получены параметры: пространственное разрешение в Х-диапазоне не хуже 0,3 м, в L-диапазоне не хуже 0,5 м; глубина радиолокационной съемки по дальности до 10 км; диапазон высот летательного аппарата (ЛА) 0,5 – 6 км; диапазон скоростей ЛА 50-400 км/ч.

Достигнуты параметры, которые необходимы для повышения вдвое пространственного разрешения: расширение спектров зондирующих сигналов: 1000 МГц в Х-диапазоне и 400 МГц в L-диапазоне; двукратное расширение ширины главного лепестка ДН антенн по азимуту; четырехкратное увеличение мощности излучения (с 60 до 250 Вт).

Практические применения РСА ДЗЗ: проведение радиолокационной съемки местности при любых погодных условиях для определения границ подтопления и прибрежных ледовых полей, состояния почвы, качества посевов и лесов, геофизические исследования, обнаружение различных объектов, возгораний и разливов нефтепродуктов; проведение разведки местности, слежение за состоянием трубопроводов, электрических сетей.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| А | Б |
|  |  |
| В | Г |
| C:\Users\Papa\Desktop\IMG_20190626_183849.jpg |  |
| Д | Е |
|  |  |
| Ж | З |
| Рисунок - А, Б - Антенны РСА ДЗЗ L- диапазона (V- и H- поляризаций соответственно), В - Приемопередатчик СВЧ X- диапазона, Г - GaN усилитель мощности L-диапазона, Д - Аппаратура в салоне самолета-лаборатории ИЛ-18Д,  Е - Антенна РСА ДЗЗ Х- диапазона. Примеры сфокусированного РЛ изображения, полученного в Х-диапазоне (рисунок Ж) и в L-диапазоне (рисунок З) в ходе полета № 3 летных испытаний в июне-июле 2019 г. (г. Петрозаводск) | |

Проведены ЛИ РСА ДЗЗ, получены радиолокационные снимки местности, подтвердившие заявленные требования (см. приложение в виде постера).

В качестве иллюстрации к настоящему письму прилагаем постер, подготовленный для ежегодной выставки ВУЗПРОМЭКСПО-2019, на которой был представлен действующий образец «Двухдиапазонная радиолокационная станция дистанционного зондирования Земли в сложных климатических условиях».

В настоящее время получено два заказа на изготовление аналогичной системы РСА ДЗЗ, исполнители АО «НИИ ТП» и АО «НПФ «Микран». ТУСУР продолжает проводить исследования в рамках госзадания.

**2.2. Перспективные разработки в области СВЧ технологий**

В настоящее время наиболее привлекательными тематическими рынками и его сегментами в области СВЧ промышленности являются:

* ЭКБ: ИС и компоненты; оптоэлектронные компоненты и элементы технического зрения; дискретные полупроводниковые компоненты; перспективные материалы; сенсоры / датчики;
* оборудование и решения в области связи и передачи данных: ТКО; спутниковая связь; оборудование магистральных линий связи; телекоммуникационное ПО операторского класса;
* оборудование и решения для перспективных сетей: программно-конфигурируемые радиосистемы; виртуализация сетевых функций; программно-конфигурируемые сети;
* оборудование и решения для интеллектуальных систем безопасности: контроль и управление доступом; управление безопасностью дорожного движения; таможенный контроль объектов, ИДК;
* АСУ и вычислительная техника: системы управления (СУ) технологическими процессами; САПР; СППР; ОС; кибербезопасность;
* робототехника (в части СУ): наземные, воздушные и водные роботизированные комплексы; промышленная робототехника; сервисная робототехника.

Развитие на традиционных рынках будет происходить на основе существующих и перспективных продуктовых рядов изделий СВЧ и радиофотоники в обеспечение производства, модернизации и разработок РЭА ВВСТ, в том числе с АФАР, космического, авиационного, наземного и корабельного базирования, систем управления, навигации и связи, радиорелейных линий и сетей, аппаратуры радиочастотной идентификации объектов (RFID), космических систем и комплексов, системы ГЛОНАСС, авиационных и вертолетных комплексов и их вооружения. Основными направлениями роста выручки гражданской продукции в сфере СВЧ отрасли станут оборудование и решения в области: многоспектральных обзорно-поисковых систем для решения промышленных и поисково-спасательных задач, радиоэлектронной аппаратуры космической и наземной связи, включая беспроводные сети широкополосной связи формата LTE, 5G, аппаратуры базовых ретрансляторов, портативной носимой аппаратуры радиосвязи, навигации, цифрового телевидения, спутниковой связи, радаров управления воздушным движением, систем предотвращения столкновений, мониторинга нефте- и газопроводов.

Одним из перспективных направлений собственных (российских) исследований и разработок является технология создания основных функциональных узлов для мощных вакуумных приборов с КПД до 70 % сантиметрового диапазона, а также мощных вакуумных приборов (включая гибридные многоствольные пространственно-развитые или планарные конструкции) миллиметрового и терагерцового диапазонов.

В рамках расширения номенклатуры производимой продукции гражданского назначения АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» подготовила проект по разработке и производству терминала дистанционного предрейсового осмотра водителей, НИОКР по разработке базовой технологии создания оборудования для использования природного газа в качестве моторного топлива на автомобильном транспорте, а также предложения по использованию продукции АО «НПП «Пульсар» в интересах реализации национальных проектов «Наука» и «Образование».

**Раздел 3. Развитие механизмов регулирования и саморегулирования**

В качестве механизма саморегулирования в ТП «СВЧ технологии» создан Экспертный совет (ЭС), председателем которого является Приходько Павел Сергеевич, главный специалист АО «Росэлектроника», д.т.н., проф.). К функциям ЭС отнесены вопросы проведения экспертизы проектов, предлагаемых для реализации в рамках ТП «СВЧ технологии». Данный процесс регламентирован «Положением о порядке организации и проведения экспертизы проектов (работ) в рамках ТП «СВЧ технологии», которое размещено на сайте ИСВЧПЭ РАН <http://new.isvch.ru/tp>. При экспертизе проектов документов по НИОКР организаций ТП «СВЧ технологии» учитывается, в первую очередь, перспектива создания конкурентоспособной продукции на глобальных рынках, оценивается масштаб и потенциал ключевых игроков по каждому отдельному направлению (приложение 5).

Ежегодно ЭС рассматриваются и отбираются заявки на следующий год для участия в конкурсах Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки РФ) в рамках реализации мероприятия 1.3 по линии ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы.

## 3.1. Развитие научно-технической кооперации научных организаций, ВУЗов и компаний в сфере исследований и разработок

В рамках СПИ ТП «СВЧ технологии» осуществляется развитие научно-технической кооперации научных организаций, вузов и компаний в сфере исследований и разработок, внедрения их результатов НИОКТР в производство (Приложение 3), на промышленных предприятиях в рамках договоров по индустриальному партнерству - коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности (РИД), полученных при выполнении научных исследований, что позволяет повысить качество выпускаемой продукции при снижении ее себестоимости, а также могут быть использованы при разработке новых перспективных изделий и при выполнении последующих НИОКТР. Комплекс научно-технологических решений, полученных при реализации конкретных НИОКТР, может применяться в производстве различных видов изделий электронной техники, в частности, в изделиях общегражданского назначения.

Среди победителей по линии конкурсных отборов на предоставление субсидий (в том числе грантов в форме субсидий) из федерального бюджета в рамках реализации мероприятий 1.2 «Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики», 1.3 «Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий», 1.4 «Проведение прикладных научных исследований, направленных на решение комплексных научно-технологических задач» (1 очередь) ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» (ФЦПИР) по проекту «Выполнение прикладных научных исследований и экспериментальных разработок, направленных на реализацию приоритетов Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (шифр: 2018-14-000-0001) в 2018 году оказались следующие ВУЗы-участники (таблица 10).

НИЯУ МИФИ являлся головным исполнителем (Сколковский институт науки и технологий, ИФП СО РАН - соисполнители, АО «ОКБ-Планета» - индустриальный партнер) в 2017 - 2019 гг. проекта «Разработка технологий и компонентов интегральной сверхвысокочастотной радиофотоники» по направлению «Радиофотоника, викселоника, фотонные интегральные схемы» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» (сумма контракта 375 млн. руб., в том числе: бюджет - 250 млн. руб., внебюджет - 125 млн. руб.).

АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» проводила НИОКР в рамках государственных программ в 2019 году по СВЧ тематике: всего ОКР – 28 шт., завершено ОКР – 22 шт., открыто ОКР – 6 шт. Также АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» активно проводит совместные НИОКР, в т.ч. выполняет СЧ ОКР с ВУЗами - участниками технологической платформы «СВЧ технологии»: ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет», ФГАОУ ВО «НИЯУ «МИФИ». В части внедрения РИД завершенных НИОКР в производство АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» в 2019 году направило заявок на выдачу патентов: изобретения – 11 шт., полезные модели – 6 шт., получило патентов: на изобретения – 3 шт., на полезные модели – 3 шт., свидетельств по топологиям ИМС – 63 шт., технических решений, введенные в режиме «ноу-хау», - 54 шт.

В ТПУ в 2019 году по направлению СВЧ тематики на базе линейного индукционного ускорителя создан релятивистский магнетронный генератор S диапазона частот с выходной мощностью до 350 МВт и КПД 20 %. С использованием отечественной полупроводниковой элементной базы создан источник сверхширокополосного зондирующего сигнала киловаттного уровня мощности с резонансной компрессией импульса на выходе СВЧ генератора накачки. Источник предназначен для использования в передатчиках коротко-импульсных радаров L диапазона волн.

По направлениям деятельности технологической платформы «СВЧ технологии» в 2019 году в УПКБ «Деталь» изготовлено 15 типов СВЧ монолитных интегральных схем (МИС), разработанных в 2018 г. Результаты измерений показали хорошую сходимость расчетных значений с практическими результатами. В рамках программы импортозамещения серийных изделий, а также для вновь разрабатываемых изделий нашего предприятия было разработано 12 типов СВЧ МИС, в том числе сложнофункциональных (функциональные узлы приемопередающего тракта на одном кристалле), различных диапазонов частот.

## 3.2. Реализация проектов развития территориальных инновационных кластеров, ОЭЗ и технопарков

В рамках развития инновационных территориальных кластеров по тематике СВЧ исследований реализуется концепция создания Технологического парка «Пульсар» во временном горизонте до 2020 года. В основу создания структуры Мультисистемного кластера АО «НПП «Пульсар» предлагается организационно-экономическая модель современного управления бизнес-процессами, обеспечивающая рентабельную деятельность кластера и эффективное функционирование производства новых видов изделий (от полупроводниковых материалов и приборов до сложных многофункциональных комплексированных систем) в едином жизненном цикле от прикладных исследований и опытно-конструкторских разработок, создания высокоэффективных промышленных процессов и технологий до серийного производства и анализа результатов эксплуатации у потребителя, функционирующая в едином финансово-экономическом пространстве.

В рамках разработанной концепции создания Технопарка «Пульсар» реализуется инвестиционный проект «Модернизация и концентрация производств АО «ГЗ «Пульсар», АО «Оптрон», ОАО «ОКБ «МЭЛЗ», АО «ЦКБ РМ» на единой промышленной площадке». Проект направлен на повышение рентабельности и эффективного функционирования в едином производственном и финансово-экономическом пространстве АО «ГЗ «Пульсар», АО «Оптрон», ОАО «ОКБ «МЭЛЗ», АО «ЦКБ РМ», обеспечение расширения номенклатуры и доходности инновационной высокотехнологичной продукции и достижение современного мирового уровня промышленно-инновационного потенциала предприятий.

В рамках проекта запланированы к реализации и реализуются проекты технического перевооружения, направленные на обновление инновационной и производственной базы:

1. Техническое перевооружение действующего кристального производства.
2. Модернизация производственного комплекса высокопроизводительной сборки транзисторов, микросборок, модулей.
3. Организация ОКБ разработки конструкций и технологий изделий электронной техники.
4. Модернизация производства корпусных изделий с применением современных экологически чистых материалов с высокой теплопроводностью.
5. Техническое перевооружение инструментального производства.
6. Техническое перевооружение производства светотехнической продукции.

В результате реализации будет достигнута главная цель − обеспечение потребителей отечественными электронными твердотельными компонентами и многофункциональными комплексированными системами на их основе гражданского назначения.

АО «ГЗ «Пульсар» является управляющей организацией Технопарка «Пульсар». Основные направления деятельности Технопарка сосредоточены в области инновационных разработок и производства материалов для радиоэлектроники, микроэлектроники и оптоэлектроники, технологий и изделий в сфере энергоэффективности и энергосбережения, прорывных технологий наноэлектроники и фотоники для перспективных «интеллектуальных» микросистем.

В Технопарке возрастает эффективность использования интеллектуального ресурса и совершенствуется современный механизм продвижения на рынок наукоемкой продукции за счет конкурентных преимуществ, которыми в полной мере могут пользоваться резиденты:

* создание инновационной среды за счет повышения коммуникативности резидентов Технопарка;
* развитие центров коллективного пользования научным и производственным оборудованием и базовых научно-образовательных центров, и центров дуального образования.

Для повышения эффективности работы Технопарка и оптимизации деятельности по привлечению и оформлению статуса резидентов для предприятий, планируемых к вхождению в Технопарк, управляющая дирекция Технопарка продолжает активное взаимодействие с Агентством инноваций города Москвы.

В целях достижения мирового уровня инвестиционной привлекательности на базе АО «НПП «Исток» им. Шокина» сформированы Инновационно-территориальный и Промышленный кластеры, расположенные на территории городского округа Фрязино Московской области (МО). Одновременно с этим,   
АО «НПП «Исток» им. Шокина» является участником Медико-технического кластера, расположенного на территории МО. Вышеуказанные кластеры входят в состав Консорциума инновационных кластеров (КИК) МО, который стал одним из победителей приоритетного проекта «Развитие инновационных кластеров - лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня», утвержденного приказом Минэкономразвития России от 27.06.2016 № 400. В рамках КИК МО созданы благоприятные условия для реализации глубокой модернизации производственных мощностей для разработки и производства СВЧ приборов и устройств мирового уровня в АО «НПП «Исток» им. Шокина», а также подписано соглашение о взаимодействии в сфере развития разработок СВЧ-электроники гражданского и двойного назначения.

На базе АО «НПП «Исток» им. Шокина» успешно функционирует Особая экономическая зона (ОЭЗ) технико-внедренческого типа (ТВТ) «Исток» (создана в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.12.2015 № 1538 «Об особой экономической зоне технико-внедренческого типа «Исток» (Московская область)») со специализацией в сфере электроники для развития высококонкурентной институциональной среды, стимулирующей предпринимательскую активность и привлечение капитала в экономику. С 2016 года установлена организации-резиденты ОЭЗ ТВТ (в первые 8 лет) освобождены от налога на прибыль.

Управление ОЭЗ ТВТ «Исток» осуществляется управляющей компанией «УК ОЭЗ ТВТ «Исток», которая взяла на себя обязательства по достижению ключевых показателей эффективности (КПЭ) программы развития:

* в 2016-2020 гг. будет привлечено 22 резидента, более 42 млрд. руб. инвестиций, годовой объем производства продукции составит 25 млрд. рублей, объем выручки - свыше 146 млрд. рублей.
* привлечение к 2026 году 37 резидентов, с общей суммой ожидаемых инвестиционных вложений 49,464 млрд. руб. (в т.ч. в создание объектов инфраструктуры ОЭЗ – 1,43 млрд. руб.) преимущественно в создание производств СВЧ устройств, изделий медицинского назначения, станкостроения, газотурбинных электростанций;
* создание более 2150 рабочих мест (в т.ч. высокопроизводительных – 1801 рабочих мест), общая сумма поступлений в бюджеты всех уровней - 19,411 млрд. руб. (из них, налоговые поступления – 13,312 млрд. руб., социальные взносы – 6,099 млрд. руб.);
* повышение доступности инфраструктуры, формирование льготных режимов и преференций для инвесторов, а также создание инжинирингового центра СВЧ электроники, центра сертификации продукции в ОЭЗ «Исток»;
* расширение территории за счет неиспользуемых земель ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН (около 53 га) для компаний-участников НПК «Фрязино» и создание Центра инновационного развития и Научно-образовательного центра на территории бывшей военной части.

Постановлением Правительства Московской области от «1» ноября 2016 г. № 822/40 и Распоряжением Правительства Московской области «23» ноября 2016 г. № 334-рп было утверждено положение об экспертном совете особой экономической зоны (ОЭЗ) технико-внедренческого типа (ТВТ) Московской области и его состав соответственно, в настоящее время проводится работа в установленном порядке по рассмотрению заявок (в т.ч. от производителей радиоэлектронной продукции) на получение статуса резидента ОЭЗ ТВТ «Исток» (Московская область). Им может стать любой индивидуальный предприниматель или коммерческая организация, за исключением унитарного предприятия, зарегистрированного в соответствии с законодательством Российской Федерации на территории городского округа Фрязино и заключившие с управляющей компанией ОЭЗ соглашение о ведении технико-внедренческой деятельности в порядке и на условиях, предусмотренных Федеральным законом № 116-ФЗ от 25 июля 2005 г. «Об особых экономических зонах в Российской Федерации».

В соответствии с перспективным планом развития ОЭЗ ТВТ «Исток» ведутся работы по планированию и реализации мероприятий, направленных на реализацию политики по развитию территорий с высокой концентрацией исследований, разработок, инновационной инфраструктуры и производства ОЭЗ.

В декабре 2017 г. в Министерстве инвестиций и инноваций Московской области состоялось заседание наблюдательного совета ОЭЗ ТВТ «Исток» на котором был утвержден перспективный план развития ОЭЗ ТВТ «Исток» на ближайшие 10 лет – до 2027 года. В рамках данного плана запланированы мероприятия по привлечению новых резидентов, расширению ОЭЗ ТВТ «Исток», созданию инженерной и транспортной инфраструктуры.

Основными направлениями развития деятельности АО «НПП «Исток» им. Шокина» по линии Национальной технологической инициативы (НТИ) являются:

1. В рамках дорожной карты (ДК) «EnergyNet»: «Системы хранения энергии» - «Применение накопителей энергии для мобильных электронных приборов».
2. В рамках ДК «AeroNet»: «Технологии беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»:
   1. Радиолокационные измерители, датчики, маяки-ответчики на основе технологий с 3-миллиметрового диапазона с уникальными характеристиками.
   2. Радиорелейные и телекоммуникационные системы на основе СВЧ транзисторов.
   3. РЛС картографирования, мониторинга нефте- и газотранспортных систем, РЛС УВД, контроля акваторий и аэродромов, метео- и ледовой обстановки, 3D-радиолокаторы.

В разрезе ДК «AutoNet» сегменту «Развитие беспилотных перевозок» («роботизированные автомобили») и ДК «MariNet» сегменту «Цифровая навигация» соответствует перспективный проект АО «НПП «Пульсар» по созданию многофункциональных блоков РЭУ многочастотных локаторов для мониторинга окружающей обстановки, береговой линии, портовых территорий для систем цифровой навигации (e-Navigation), мониторинга и управления транспортными потоками автомобилей с интеллектуальными системами (АсИС).

Одной из важнейших задач до 2025 года, стоящей перед отечественной СВЧ индустрией, является задача по формированию Национального центра СВЧ‑электроники, который должен объединить все передовые технологии и передовые предприятия, работающие в данной области, и осуществлять координацию всех работ под началом единого центра. Это позволит объединить усилия для создания научных разработок и прорывных технологий.

**3.3. Разработка и актуализация стратегических документов организаций-участниц технологической платформы «СВЧ технологии»**

По проекту Программы инновационного развития ХК (ИС) АО «Российская электроника» «Ферритовые СВЧ приборы» АО «НИИ «Феррит-Домен» в 2019 году разработана технология изготовления СВЧ ферритовых коаксиальных, волноводных и микрополосковых вентилей, циркуляторов и переключателей в космическом исполнении для космических связных ретрансляторов, навигационных комплексов и новых перспективных систем космического назначения.

В части подготовки аналитических материалов в АО «НПП «Пульсар» - управляющей организации АО «ГЗ «Пульсар» в августе 2019 года в рамках прогнозных исследований научно-технического развития АО «НПП «Пульсар» подготовлены предложения о промышленных базовых и критических технологиях для разработки и внедрения в 2021-2025 годы и в период до 2030 года в интересах наиболее значимых инновационных продуктов, а в ноябре 2019 года проведены маркетинговые исследования по определению потребности предприятий-производителей СВЧ аппаратуры и потребителей СВЧ компонентов.

АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» в 2019 году проводило уточнение тематики исследований и разработок в области электронных СВЧ компонентов, наиболее перспективных для развития в рамках технологической платформы «СВЧ технологии», а также были подготовлены предложения по проведению инициативных НИР.

# **Раздел 4. Содействие подготовке и повышению квалификации научных и инженерно-технических кадров**

Современная тенденция развития электроники предполагает реализацию функционально законченного электронного изделия как сложной многоуровневой системы, включающей блоки СВЧ и классической микроэлектроники. Возрастающая сложность таких систем требует наличия квалифицированных разработчиков, способных решать задачи не только текущего уровня проектирования электронного изделия, но и смежных уровней и системы в целом. Эффективная реализация сложной многоуровневой системы возможна только в случае наличия соответствующей подготовки кадров. Формирование кадровых ресурсов на основе программ опережающей профессиональной подготовки и переподготовки является одним из основных условий успешной реализации инновационного развития отрасли в целом.

Говоря о подготовке кадров для наукоемких предприятий, в т. ч. производственных компаний СВЧ наноиндустрии, необходимо признать, что время жизни современных промышленных технологий сегодня уже соизмеримо или меньше времени базовой подготовки специалистов в системе профессионального образования, и продолжает уменьшаться.

В этих условиях необходим запуск адекватного механизма, обеспечивающего оперативный ответ на кадровые запросы высокотехнологичных отраслей экономики. Речь идет о подготовке специалистов к выполнению их трудовых функций на рабочих местах, которых ранее либо не существовало, либо функции их существенно изменились, а в некоторых случаях сами рабочие места еще только должны будут появиться на предприятиях в процессе реализации инновационных проектов. Вводимые технологии зачастую являются не просто инновационными, но единственными в своей области. Они не имеют аналогов в отечественной практике, а их внедрение требует новых профессиональных компетенций, которые не формировались действующими образовательными программами учреждений профессионального образования. Как следствие, непременным условием успешного введения новых наукоемких технологий в условиях жесткого лимита времени, диктуемого, в том числе, растущей конкуренцией, является быстрая ликвидация квалификационных дефицитов персонала, осваивающего рабочие места на новых производствах.

В ситуации, когда рынок труда в высокотехнологичном секторе экономики очевидно востребует оперативное решение своих кадровых задач, не представляется возможным полагаться лишь на подготовку по основным программам профессионального образования в классическом формате шестилетнего обучения (здесь и далее речь идет об учреждениях высшего профессионального образования, поскольку современные наукоемкие производства, как показывают исследования рынка труда и практический опыт, в первую очередь нуждаются именно в специалистах с высшим образованием: инженерах-технологах и инженерах-разработчиках).

Ведется работа по привлечению выпускников МИЭТ с целью последующего трудоустройства на предприятии АО «НПП «Исток» им. Шокина». Сформулированы требования к специалистам, необходимым для СВЧ предприятий:

* Радиотехнические предметы;
* Технический английский язык;
* Нормативная документация и методики разработки разработки технических требований на дискретные изделия СВЧ и МИС СВЧ;
* Знание физики гетероэпитаксиальных структур и основы работы гетероструктурных приборов;
* Параметры гетероструктур и материалов, применяемых в технологии МИС СВЧ;
* Теория допусков, применяемых в топологии МИС СВЧ;
* Основы технологии МИС СВЧ;
* Современные системы проектирования МИС СВЧ;
* Методы и подходы сквозного проектирования СВЧ изделий;
* Схемотехническое проектирование активных и пассивных устройств СВЧ;
* Основы метрологии и измерения в СВЧ электронике;
* Методики межоперационного контроля изделий СВЧ;
* Системы технологического моделирования изделий СВЧ (TCAD);
* Статистический анализ результатов измерений изделий СВЧ;
* Современное контрольно-измерительное оборудование для СВЧ;
* Система менеджмента качества.

Подготовка специалистов, отвечающих вышеперечисленным требованиям повлечет, за собой разработку нового цикла образовательных программ, привлечения к подготовке ведущих специалистов экономического сектора г. Зеленограда и ведущих предприятий СВЧ направления.

Становится все более очевидной необходимость задействовать механизм подготовки кадров с помощью коротких образовательных программ дополнительного профессионального образования (профессиональной переподготовки и повышения квалификации), а также за счет практико-ориентированных программ магистерской подготовки, в которых образовательные результаты и, соответственно, содержание блока специальных дисциплин определяются при участии рынка труда – производственных компаний. Однако такой путь подготовки кадров «под заказ работодателя» в области новых наукоемких технологий пока не является общей повседневной практикой учреждений профессионального образования. Привязка профессиональных, а точнее, квалификационных характеристик выпускников образовательных программ к заданным технологическим параметрам предприятий требует от образовательных учреждений не только высокой технологической культуры, чем они, как правило, обладают в достаточной мере, но и владения инструментами новой методической организации образовательных программ, включая привлечение больших материально-финансовых, информационных и кадровых ресурсов, как собственных, так и партнерских, в том числе, интеллектуальных и технических ресурсов предприятий-заказчиков, что для многих вузов уже является проблемой. В свою очередь, от предприятий ожидается адекватная оценка своего кадрового потенциала, включая его профессиональные дефициты, а также точная постановка задач на подготовку кадров, что также далеко не всегда имеет место в тех случаях, когда производственные компании обращаются к образовательным учреждениям с образовательным запросом.

Главная цель разработки и реализации инновационных образовательных программ в ВУЗах – создание и внедрение такой системы организации образовательных ресурсов, которая включала бы потенциал всех участвующих в образовательных партнеров: институтов развития, российских и зарубежных вузов, научно-технических компаний и научного сообщества – для профессиональной постановки и решения задачи кадрового обеспечения новых и быстроразвивающихся наукоемких компаний.

При этом решаются следующие задачи:

* создание новой инфраструктуры на рынке труда, обеспечивающей трансляцию его меняющейся конъюнктуры системе образования и их конструктивное взаимодействие;
* выработка процедур взаимодействия в цепочке «предприятие – научно-образовательная организация», обеспечивающих выявление квалификационно-кадровых потребностей предприятий, формирование партнерств «предприятие-заказчик – вузы-исполнители»
* формирование заказа на кадровое обеспечение предприятия, размещение его на рынке образовательных услуг и обеспечение требуемого уровня его исполнения;
* разработка и апробация образовательных программ для удовлетворения кадровых потребностей компаний наноиндустрии;
* формирование на рынке труда открытой сети системообразующих организаций подготовки кадров, в том числе вузов, способных оперативно реагировать на меняющуюся конъюнктуру рынка труда: воспринимать, педагогически интерпретировать и реализовывать его образовательный запрос, стать «открытой системой» для современной экономики;
* создание интерактивной научно-образовательной среды нового типа, обеспечивающей практико-ориентированную подготовку и переподготовку специалистов по заказу производственных компаний, которые обладали бы общими и профессиональными компетенциями в области исследования, разработки, внедрения и использования современных нанотехнологий**;**
* подготовка нормативной среды для создания системы непрерывного образования, ориентированной на сопровождение кадровых ресурсов для новых и быстроразвивающихся наукоемких производств: разработка профессиональных стандартов, требований к сертификации квалификаций инженерного состава предприятий и выпускников вузов, включая фонды оценочных средств, позволяющих оценить уровень их готовности к выполнению трудовых функций, определенных профстандартами;
* создание сетевой структуры повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов в области освоения новых образовательных технологий;
* распространение в системе высшего профессионального образования лучших образовательных технологий и практик.

Разработанная и успешно применяемая в ВУЗах на протяжении ряда лет образовательная технология включает в себя два основных элемента: организацию ресурсов для подготовки и переподготовки кадров по заказам предприятий и управление качеством образовательных программ.

В кадровом обеспечении быстро развивающегося высокотехнологичного сектора экономики роль рынка труда, как заказчика, является определяющей, без нее система профессионального образования теряет реальные ориентиры, а академический формат подготовки кадров не всегда обеспечивает развитие и внедрение действующих, и, тем более, перспективных технологий. При этом эффективное присутствие на рынке образовательных услуг интересов производителей требует специальных условий, которые должны быть созданы и приняты как ими самими, так и образовательными учреждениями. Реализация нашей технологии предусматривает решение следующих задач:

* изучение запросов компаний – заказчиков образовательных услуг в подготовке новых высококвалифицированных специалистов и адаптации действующего персонала предприятий к новым производственным задачам и трудовым функциям;
* прием заказа производственной компании на формирование кадрового обеспечения вводимых технологий;
* формирование квалификационных характеристик рабочих мест в новых производственных технологиях;
* разработка технического задания на адаптацию действующего персонала или подготовку новых кадров к освоению вводимых технологий;
* разработка заказных образовательных программ и УМК;
* набор студентов в специализированные группы.
* реализация учебного процесса
* организация специализированных рабочих мест для практики обучающихся как силами МИЭТ, так и предприятий-партнеров.

Процедура предполагает также организацию внутреннего мониторингареализации образовательной программы и УМК (само-мониторинга) со стороны исполнителя, т.е. систематического отслеживания существенных характеристик процессов и результатов образовательного процесса для выявления степени их соответствия заявленным целям.

Обратная связь от компаний, по заказу которых разрабатываются и реализуются образовательные программы показывает, что большинство из них (90 % опрошенных представителей компаний) считают, чтоопределять систему знаний, умений и профессиональных компетенций, которыми должны обладать выпускники образовательной программы, должны вуз и компания совместно, но при этом предыдущий опыт взаимодействия с образовательными учреждениями был далеко не всегда позитивным.

По итогам реализации наших заказных программ работодатели отмечают, что «ВУЗ может подготовить кадры именно такой квалификации, какая нужна компании» (100 % участников опроса работодателей, проведенного после завершения обучения сотрудников их компаний), и достаточно высоко оценивают программы как по параметру эффективности взаимодействия с ВУЗах, так и по ряду ключевых показателей качества обучения.

Особенность работы преподавателей вуза, реализующего заказную программу по заказу производственной компании, заключается в том, что они в обязательном порядке должны иметь опыт научной работы и выполнения заказных НИР и НИОКР, чтобы выполнить одну из важнейших задач подготовки (переподготовки) кадров для компании: осуществить адекватное научное руководство выпускной квалификационной работой студента/слушателя, которая связана с его непосредственной профессиональной деятельностью и, значит, важна компании для ее функционирования и развития.

Необходимо также умение формировать свой курс в компетентностном залоге – «от результата», в качестве которого выступают виды деятельности, а также использовать современные образовательные технологии. Кроме того, в силу междисциплинарного характера заказанных образовательных программ, МИЭТ задействует для их разработки и реализации преподавательский ресурс разных факультетов, кафедр и центров. Однако и этот объединенный преподавательский ресурс не может считаться достаточным для подготовки и переподготовки кадров по прямому запросу рынка труда. Все необходимое знание, включая новые технологии, а также весь требуемый работодателю опыт в той или иной области не могут быть сосредоточены в одном образовательном учреждении. Поэтому одним из базовых принципов является привлечение к работе над образовательной программой преподавателей других вузов и представителей производственных компаний, включая компанию-заказчика. Активно используется сетевой принцип организации процесса формирования образовательных ресурсов для подготовки и переподготовки кадров.

Особое внимание уделяется использованию в учебном процессе новейших аппаратно-программных комплексов и современного технологического оборудования. В частности, в МИЭТ при подготовке разработчиков УБИС в лабораторном практикуме программ, разработанных МИЭТ, используются лицензионные САПР компаний Cadence, Synopsys, современный технологический базис для формирования наноразмерных элементов СБИС, в том числе установки фотолитографии MA-15DE BSA ([Canada Analytical & Process Technologies](http://www.captcanada.com/aboutus.html#capt#capt)), наноимпринт литографии (FC-150, SUSS, Германия), плазмохимического осаждения сверхтонких и тонких диэлектрических материалов Si500, SENTECH, Германия), плазмохимического травления PX 250, March Plasma System, США, вакуумного нанесения SI 500 PPD, SENTECH, Германия, AXXIS, Kurt Lesker, США.

Для обеспечения качества образовательного процесса в МИЭТ проводятся следующие мероприятия:

* изучение и анализ документации (для оценки эффективности разработки образовательных программ с учетом интересов проектной компании-работодателя);
* проведение профессиональной экспертизы учебно-методического обеспечения программы: учебных планов и программ учебных курсов/дисциплин, а также элементов учебно-методического комплекса;
* встречи со студентами/слушателями и представителями компании-заказчика;
* участие в мероприятиях, открытых для внешних сторон (в основном, аттестационного характера);
* анализ тематики выпускных работ студентов/слушателей, согласованных с работодателями, с обоснованием выбора тем;
* корректировка программ о ходе реализации с учетом замечаний студентов/слушателей и работодателей, анализ полученных данных;
* проведение анкетирования представителей компании-заказчика на этапе разработки программы и по ее завершении;
* проведение анкетирования студентов/слушателей по итогам реализации программы.

С учетом того, что предприятия-участники ТП «СВЧ технологии» планируют выход на новые высококонкурентные рынки актуальность вопроса подготовки кадров возрастает (таблица 11).

Таблица 11 – Формы взаимодействия предприятий с ВУЗами, присоединившихся к Соглашению о ТП «СВЧ технологии»

| **Направление взаимодействия** | **Перечень мероприятий** |
| --- | --- |
| Организация целевой подготовки, дополнительного образования специалистов, соответствующего специфике сферы деятельности предприятия-участника | * Целевой набор и обучение студентов ВУЗа в бакалавриате и магистратуре для последующей работы на предприятии-участнике. * Использование современных методик образовательного процесса и инновационных образовательных технологий в области подготовки специалистов. * Включение в программы обучения предметов, которые имеют практический характер и преподаются на производстве. * Организация прохождение студентами ВУЗа ознакомительной, производственной и преддипломной практики на предприятии-участнике. * Оказание содействия в трудоустройстве подготовленных ВУЗом специалистов. |
| Организация обучения аспирантов, слушателей программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки по актуальным темам развития отрасли | * Создание условий обучения без отрыва от производства. * Организация целевого набора соискателей на ученую степень кандидата и доктора наук. * Организация обучения по отдельным договорам на денежной основе руководителей среднего и высшего звена по программам MBA, разработанным с учетом потребностей предприятия-участника. |
| Участие в создании совместных исследовательских центров и проведение на их базе научных исследований в области разработки, технологий производства высокотехнологичной промышленной продукции для последующего внедрения перспективных технологий | * Привлечение студентов и аспирантов к исследовательской деятельности в рамках проектов предприятия-участника. * Использование существующей инфраструктуры предприятия-участника и ВУЗа для проведения исследований по интересующим тематикам. * Привлечение сторонних организаций к подготовке и выпуску научных, научно-методических и тематических сборников и монографий. * Осуществление обмена методическими материалами. * Обмен опытом в организации проведения научных исследований по интересующим тематикам. * Формирование реестра проведенных научных испытаний и обмен результатами совместной интеллектуальной деятельности. |
| Осуществление мероприятий по вовлечению в экономический оборот (коммерциализации) результатов научно-технической деятельности. | * Заключение договоров об индустриальном партнерстве при участии и победе на конкурсах, проводимых Минобрнауки РФ, в целях реализации мероприятий ФЦПИР. |
| Участие в организации и проведении конференций и других мероприятий | * Участие представителей Предприятия в семинарах, круглых столах, встречах и конференциях, проводимых ВУЗом. * Организация и проведение совместных семинаров, круглых столов, встреч, конференций и т.д. |
| Привлечение представителей предприятия-участника к участию в научно-образовательном процессе ВУЗа | * Участие в экспертизе проектов образовательных стандартов и разработке профессиональных стандартов, отражающих изменившиеся требования к уровню и содержанию подготовки кадров, с учетом специфики научной и производственной деятельности предприятия-участника. * Привлечение к разработке и модернизации учебных программ и учебно-тематических планов. * Формирование проектных команд (временных творческих коллективов с участием представителей предприятия-участника и ВУЗов). * Проведение экспертизы дипломных и курсовых проектов студентов по соответствующему профилю и участие в ГАК. |

Реальный учебный цикл подготовки высококвалифицированных специалистов, являющихся ключевым ресурсом предприятий, занимает до семи лет, поэтому в настоящее время значительные усилия направлены на развитие кадрового потенциала. Предприятия ежегодно заключают договоры с высшими учебными заведениями (ВУЗами), предусматривающими подготовку специалистов необходимой квалификации, повышение квалификации персонала, а также подготовку аспирантов. Как правило, такая подготовка осуществляется на договорной основе. В ряде договоров с ВУЗами предусмотрено проведение практики студентов или финансирование предприятием подготовки специалистов.

Организации-участницы ТП «СВЧ технологии» активно взаимодействуют с ВУЗами, в т.ч. в рамках создания базовых кафедр на предприятиях. Успешно продолжают работу базовые кафедры:

1. «Физика полупроводников и оптоэлектроника», «Электроника твердого тела» и «Электроника» ННГУ им. Н.И. Лобачевского в АО «НПП «Салют» (г. Нижний Новгород).
2. «Электронные приборы и устройства», «Радиоэлектроника и телекоммуникации» по обучению студентов и магистров Саратовского государственного технического университета (СГТУ) им. Ю.А. Гагарина в   
   АО «НПП «Алмаз».
3. «Микро- и наноэлектроника» в Саратовском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского (СГУ) и «Радиоэлектроника и телекоммуникации» Саратовском государственном техническом университете им. Ю.А. Гагарина в АО «ЦНИИИА».
4. «Электроника и микроэлектроника» (кафедра № 137), «Конструирование СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств» (кафедра № 143), «Общенаучных дисциплин» филиала МИРЭА в г. Фрязино в АО «НПП «Исток» им. Шокина.
5. «Микро- и наноэлектроника» Саратовского государственного университета (СГУ) им. Н.Г. Чернышевского в АО «НПП «Контакт».
6. «Мощная импульсная электроника» НИЯУ «МИФИ», «СВЧ приборов и устройств» (кафедра № 136) МИРЭА, «Вакуумная электроника» НИУ «МЭИ» в АО «НПП «Торий».
7. «Проектирование и технология радиоаппаратуры» НовГУ им.   
   Я. Мудрого в АО «СКТБ РТ».
8. «Материалы и функциональные структуры информационных систем и СВЧ техники», «Твердотельная электроника» МИРЭА в АО «ГЗ «Пульсар».
9. «Экономика интеллектуальной собственности» Финансового университета; «Твердотельная электроника» МИРЭА в АО «НПП «Пульсар».
10. «Материалы и функциональные структуры информационных систем и СВЧ техники» (кафедра № 146) Физико-технологического института МИРЭА (при участии АО «ГЗ «Пульсар») в АО «ЦНИТИ «Техномаш».
11. «Наноматериалы и нанотехнологии», «Компьютерные измерительные системы и метрология», «Автоматизация и роботизация в машиностроении», «Лазерная и световая техника», «Промышленная и медицинская электроника», «Сильноточная электроника» НИ «ТПУ»; «Промышленная электроника», «Электронные приборы», «Радиоэлектронные системы» ТУСУР; «Физика полупроводников», «Радиоэлектроника», «Полупроводниковая электроника» НИ «ТГУ» в АО «НИИПП».
12. «Моделирование радиоэлектронных систем» Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского.
13. «Конструирование и технологии радиоэлектронных средств» Омского государственного технического университета.

Базовая кафедра как интегрированная образовательная структура способствует совершенствованию образовательного процесса и профессиональной ориентации студентов, а также привлечению высококвалифицированных преподавателей-практиков в области создания современной электронной компонентной базы и комплексированных систем на ее основе, что придает процессу обучения конкретную практическую направленность.

Планируется организация на АО «НПП «Салют» филиала кафедр «Аналитическая химия» и «Электроника» Нижегородского государственного университета, филиала ФГБУН «ИРЭ им. В.А. Котельникова» РАН в г. Саратов.

Предприятиями-участниками ТП «СВЧ технологи» проводится целевая подготовка студентов по договорам, расширяется производственная, преддипломные практики и дипломное проектирование студентов ВУЗов и колледжей, а также развивается система трудоустройства выпускников базовых кафедр.

Реализуются программы повышения квалификации и переподготовки инженерно-технических кадров предприятий.

Организации-участники ТП «СВЧ технологии» привлекают ВУЗы и учреждения РАН к выполнению НИОКР, как в рамках ФЦП, так и по хозяйственным договорам.

Одним из приоритетов является привлечение молодых специалистов за счет:

* расширения сотрудничества с ВУЗами, в т.ч. проведения НИОКР совместно с ВУЗами, в т.ч. в рамках научно-образовательных центров, организованных на базе предприятий-участников;
* создания привлекательных рабочих мест;
* повышения заработной платы за счет увеличения производительности труда при внедрении новых производственных технологий.

Для реализации программ инновационного развития с привлечением ВУЗов создаются Научно-образовательные центры (НОЦ) на основе интеграции промышленных предприятий и образовательных учреждений для повышения качества подготовки молодых специалистов и специалистов высшей квалификации в области перспективных научных направлений.

В АО «ГЗ «Пульсар» одним из приоритетов предприятия остается привлечение молодых специалистов в том числе за счет проведения НИОКР совместно с ВУЗами, в том числе, в рамках научно-образовательных центров, организованных на базе АО «ГЗ «Пульсар», НИЯУ «МИФИ» и МИРЭА. Кроме того, в 2017 году на предприятии создан Образовательно-производственный центр дуального образования на базе интеграции с Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Колледж автоматизации и информационных технологий № 20». Центр создан с целью адресной подготовки специалистов среднего технического звена по согласованным основным и дополнительным образовательным программам для предприятий радиоэлектроники через проведение учебной и производственной практики и осуществления иных видов учебной деятельности непосредственно на базовом предприятии – АО «ГЗ «Пульсар».

В рамках Научно-образовательных центров:

* «Новые широкозонные полупроводники и электронные твердотельные компоненты на их основе» (АО «ГЗ «Пульсар» и НИЯУ «МИФИ») и
* «Высокоэффективные и энергосберегающие микроэлектронные системы» (АО «ГЗ «Пульсар» и МИРЭА),

ведется планомерная работа по адресной подготовке инновационно-ориентированных специалистов и специалистов высшей квалификации: аспиранты – сотрудники завода, проводят НИОКР в области перспективных научных направлений.

В 2018 году началось сотрудничество АО «ГЗ «Пульсар» с Национальным исследовательским центром «Курчатовский институт» в рамках Научно-образовательного центра (НОЦ).

С целью обеспечения воспроизводства трудового потенциала предприятия проводится работа в области подготовки и закрепления кадров, взаимные стажировки специалистов предприятий, совместные выполнения работ.

АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» проводит активную работу с молодыми специалистами, в аспирантуре обучаются 20 человек.

В АО «НПП «Алмаз» с 2001 года функционирует базовая кафедра по обучению студентов и магистров СГУ им. Н.Г. Чернышевского и филиал кафедры по обучению студентов и магистров Саратовского государственного технического университета (СГТУ) им. Ю.А. Гагарина. Сотрудниками АО «НПП «Алмаз» успешно защищаются диссертации на соискание степени кандидатов технических наук. С СГТУ им. Ю.А. Гагарина и Нижегородским государственным университетом им. Н.И. Лобачевского (ННГУ) заключаются договоры о целевой подготовке специалистов на разных курсах по специальностям: электроника и наноэлектроника, электроэнергетика и электротехника, конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, автоматизация технологических процессов и производств, радиофизики, физики твердого тела, физики полупроводников, твердотельной электроники.

На предприятиях ежегодно проходят производственную практику студенты ВУЗов СГТУ м. Ю.А. Гагарина и ННГУ.

На АО «НПП «Алмаз» проводится профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников, обучение их вторым профессиям, а при необходимости – в образовательных учреждениях высшего и дополнительного образования по предложениям руководителей подразделений, а также в случае, если это является условием выполнения работниками определенных видов работ. Проводятся мероприятия (семинары, лекции, школы) по повышению квалификации персонала, отвечающего за инновационное развитие.

В АО «Светлана-Рост» организовано участие студентов магистратур Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) в научно-исследовательских работах предприятия, прохождение преддипломной практики, написание дипломов на базе КБ, организована летняя производственная практика.

При АО «НИИВТ им. С.А. Векшинского» в НОЦ «Нанотехнология в сверхвысокочастотной полупроводниковой электронике» проходит подготовка специалистов в области исследований, разработки и изготовления керамики для СВЧ печатных плат.

АО «НИИЭТ» активно взаимодействуют с вузами в рамках выполнения НИОКР, в том числе с ФГБОУ ВО «ВГУ» и ВГЛТА, и работой с центром коллективного пользования на базе ФГБОУ ВО «ВГУ».

На базе АО «НИИЭТ» проводится целевая подготовка студентов в части организации производственной и преддипломной практики для студентов ФГБОУ ВО «ВГУ» и ВГТУ, а также работает система трудоустройства выпускников базовых кафедр.

В «АО «НПП «Исток» им. Шокина» проводится работа по повышению эффективности работы за счет оптимизации структуры кадрового состава, в том числе внедрение современных методик и технологий автоматизации и информационных технологий управления. Приоритетами предприятия являются сокращение доли административного персонала, вспомогательных и технических работников, привлечение молодых специалистов за счет:

* расширения сотрудничества с ведущими ВУЗами и средними специальными учебными заведениями;
* повышения заработной платы за счет увеличения производительности труда при внедрении новых производственных технологий.

Одной из проблем «АО «НПП «Исток» им. Шокина» является недостаток высококвалифицированных специалистов по ряду следующих основных специальностей:

* специалисты с высшим профессиональным образованием: конструирование и технология электронных средств, информатика и вычислительная техника, радиоэлектронные системы и комплексы, радиотехника, электроника и наноэлектроника, химическая технология, приборостроение, материаловедение и технологии материалов;
* специалисты со средним профессиональным образованием: токари, фрезеровщики, испытатели деталей и приборов, сборщики изделий электронной техники, монтажники-вакуумщики, обжигальщики-вакуумщики, откачники-вакуумщики, регулировщики РЭА и приборов, электроэрозионисты.

Обеспечение предприятия квалифицированными специалистами с высшим образованием реализуется на основе сотрудничества с ВУЗами. Подготовка инженерных кадров в ВУЗах для нужд предприятия ведется на основании соглашений (договоров) о сотрудничестве, договоров о целевом приеме и реализуется по следующим направлениям:

* отбор студентов по необходимым специальностям с целью их дальнейшего трудоустройства на предприятии, используя меры морального и материального поощрения студентов;
* организация обучения студентов на платной основе за счет средств предприятия;
* использование современных методик образовательного процесса и инновационных образовательных технологий в области подготовки специалистов;
* участие представителей предприятия в экспертизе проектов образовательных стандартов и разработке профессиональных стандартов, отражающих изменившиеся требования к уровню и содержанию подготовки кадров, с учетом специфики научной и производственной деятельности предприятия;
* привлечение сотрудников предприятия к разработке и модернизации учебных программ и учебно-тематических планов;
* проведение экспертизы дипломных и курсовых проектов специалистами предприятия и участие в работе государственной аттестационной комиссии;
* организация прохождения студентами ВУЗа ознакомительной, производственной и преддипломной практик на предприятии;
* оказание содействия в трудоустройстве подготовленных ВУЗом специалистов, участие сотрудников предприятия в «Ярмарках вакансий», «Днях открытых дверей», профориентационная работа.

Головным ВУЗом для подготовки молодых специалистов является расположенный на территории предприятия филиал МИРЭА в г. Фрязино, который обучает студентов по профильным специальностям. В его состав входят 4 базовые кафедры:

* на кафедрах: «Общенаучных дисциплин», «Электроника и микроэлектроника» и «Конструирование СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств», готовятся специалисты по квалификации «бакалавр»;
* на кафедре «Радиолокация, навигация и системы связи» (открылась в 2017 г.) готовятся специалисты по квалификации «магистр».

Ректором МИРЭА утверждена согласованная с Главой города Фрязино и генеральным директором АО «НПП «Исток» им. Шокина» «Программа развития филиала МИРЭА в г. Фрязино» (от 15.08.2014). Ключевая стратегическая цель развития филиала МИРЭА в г. Фрязино - создание на базе филиала перспективного Научно-образовательного центра, реализующего идею непрерывного профессионального образования: от образовательных программ среднего профессионального образования, направлений подготовки бакалавров, до магистратуры, а также программ подготовки и переподготовки кадров высшей квалификации, востребованных на рынке труда и отвечающих запросам работодателя.

В целях обеспечения АО «НПП «Исток» им. Шокина» квалифицированными кадрами налажено сотрудничество с образовательными учреждениями среднего профессионального образования. В настоящий момент предприятие имеет договора о сотрудничестве с государственным техникумом электроники, управления и права, филиалом Государственного образовательного учреждения высшего образования Московской области Московского государственного областного университета (МГОУ) в г. Фрязино и Государственного автономного профессионального образовательного учреждения Московской области «МЦК – Техникум имени С.П. Королева», в которых готовят регулировщиков радиоаппаратуры. В ближайшие годы планируется расширить взаимодействие с Московским областным профессиональным колледжем инновационных технологий (МОПКИТ), объединившем в себе шесть бывших техникумом и ПТУ Щелковского района, с целью увеличения числа специальностей, и соответственно числа учащихся, в целях удовлетворения потребностей предприятия в квалифицированных рабочих и техниках.

Еще одним важным направлением обеспечения АО «НПП «Исток» им. Шокина» высококвалифицированными рабочими является сотрудничество с центрами занятости населения и кадровыми агентствами, осуществляющими услуги по подбору персонала необходимой квалификации, а также размещение информации о наличии вакансий на федеральных и региональных сайтах по трудоустройству, сайте предприятия и в средствах массовой информации.

Первоочередной задачей в области обеспечения АО «НПП «Исток» им. Шокина» кадрами высшей квалификации является формирование научного и научно-технического кадрового резерва, который позволит обеспечить научными и управленческими кадрами основные направления развития предприятия и предотвратить потерю компетенций в связи с высоким возрастом основных специалистов.

Организация подготовки специалистов высшей квалификации: аспирантов, слушателей программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки по актуальным для предприятий направлениям развития, включающая в себя:

* создание условий обучения без отрыва от производства;
* применение модульных методик обучения;
* участие в научно-практических семинарах;
* организацию стажировок на ведущих отечественных предприятиях и за рубежом;
* организацию целевого набора соискателей на ученую степень кандидата и доктора наук;
* организация обучения по отдельным договорам на платной основе руководителей среднего и высшего звена по программам МВА, разработанным с учетом потребностей предприятия.

С целью осуществления задач по совершенствованию развития персонала проводятся следующие мероприятия:

* по повышению производительности труда за счет совершенствования кадровой структуры предприятий АО «НПП «Исток» им. Шокина» – повышения квалификации сотрудников, изменения соотношения производственного и управленческого персонала, внедрения современных информационных технологий управления;
* по реализации возможности управления результативностью работы научных и инженерно-технических работников за счет выплат за достижение конкретных результатов в производственной деятельности, в выполнении НИР и ОКР, за внесение рационализаторских предложений, за участие в проведении работ по конкурсам и грантам и т.д. на основании регламентирующих документов;
* по закреплению квалифицированных кадров АО «НПП «Исток» им. Шокина», включающие в себя меры:
* по адаптации молодых специалистов в возрасте до 35 лет с выплатой им соответствующих компенсаций и предоставлением гарантий и льгот, активному привлечению молодых сотрудников при участии Совета молодых ученых и специалистов к производственной и научно-исследовательской деятельности;
* оказание помощи в обеспечении сотрудников жильем, местами в детских садах и школах;
* по разработке программы строительства ведомственного жилья.

В мероприятиях по обеспечению кадрами АО «НПП «Исток» им. Шокина» необходимо выделить направления с учетом возможностей наукограда Фрязино:

* использование возможностей ИПК «Фрязино»;
* профориентационная работа среди учащихся и выпускников школ и средних профессиональных учебных заведений города Фрязино и Щелковского района (информационно-просветительская работа среди педагогов, учащихся, родителей; рекламные акции в образовательных учреждениях; экскурсии на предприятие; организация «Дней предприятия» в образовательных учреждениях; «Профориентационных часов» для школьников и студентов на предприятии);
* применение элементов дуального обучения в филиале МИРЭА в г. Фрязино при подготовке специалистов с высшим образованием на территории предприятия с использованием в учебном процессе реального производственного оборудования.

Как было отмечено ранее, одним из главных направлений непрерывного обеспечения АО «НПП «Исток» им. Шокина» высококвалифицированными специалистами с высшим образованием является организация сотрудничества с федеральными государственными образовательными учреждениями высшего образования:

* ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет» (МИРЭА, МГУПИ, МИТХТ) (договор о сотрудничестве, договор о целевом приеме, наличие базовых кафедр, проведение практики);
* ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет» (РГРТУ) (соглашение о сотрудничестве, договор о целевом приеме, проведение практики);
* ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (соглашение о сотрудничестве, договор о целевом приеме, проведение практики);
* ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)» (соглашение о сотрудничестве, договор о целевом приеме);
* ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (договор о целевом приеме);
* ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (договор о целевом приеме);
* ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (договор о целевом приеме, проведение совместных НИОКР);
* ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР) (соглашение о сотрудничестве, договоры о целевом приеме, проведение практик);
* ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (договор о сотрудничестве, проведение практики);
* ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (договор о сотрудничестве);
* ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (договор об оказании платных образовательных услуг, проведение практики);
* ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог, г. Ростов-на-Дону (договоры о сотрудничестве и о целевой подготовке, проведение практики);
* ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет» (проведение практики);
* ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (договор о сотрудничестве, договор о целевом приеме, проведение практики);
* ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» (договор о целевом приеме).

В рамках договора сотрудничества АО «НПП «Исток» им. Шокина» в 2019 году был осуществлен целевой прием в следующие высшие учебные заведения:

* филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино - 25 студентов;
* РХТУ им. Д.И. Менделеева – 4 студента;
* РГРТУ – 3 студента;
* МИЭТ – 6 студентов;
* МГТУ им. Н.Э. Баумана – 3 студента;
* ИГХТУ – 15 студентов.

Отделом подготовки кадров в 2019 году было организовано внешнее обучение 1024 работников АО «НПП «Исток» им. Шокина». Процедуру повышения квалификации прошли 758 человек, профессиональную переподготовку получили 206 работников, 6 работников проходят обучение по программе магистратуры.

С целью популяризации применения современных методов проектирования и развития профессиональных навыков сотрудников 3 и 4 июня 2019 года на территории РТУ МИРЭА прошла IV-я Олимпиада по САПР SolidWorks. В Олимпиаде приняли участие 27 человек, это сотрудники АО «НПП «Исток» им. Шокина», а также предприятий Дивизиона ЭКБ и СВЧ радиоэлектроника: АО «НПП «Торий» и АО «НПП «Алмаз». Качество выполненных заданий оценивали независимые эксперты Группы компаний SWR. Критерием оценки работ конкурсной комиссией было грамотное построение 3D модели в соответствии с выданным заданием и чертежа детали в соответствии с ЕСКД.

Также сотрудники АО «НПП «Исток» им. Шокина» активно принимают участие ежегодном молодежном форуме «Инженеры будущего - 2019», проводимом АО «Росэлектроника». В 2019 году Форум проводился с 2 по 13 июля 2019 года в Оренбурге. Образовательная программа данного форума была направлена на повышение профессиональных компетенций технически ориентированной молодежи, обогащение ее знаниями в области современных технологий производства и развитие творческого потенциала будущих инженеров.

В марте и июле 2019 года в филиале РТУ МИРЭА г. Фрязино состоялось торжественное вручение дипломов выпускникам Российского технологического университета. Дипломированные инженеры пополнили коллектив АО «НПП «Исток» им. Шокина».

В рамках акции «Неделя без турникетов» (в октябре 2019 г.) предприятие открыло свои двери учащимся образовательных школ, студентам технических ВУЗов и техникумов. Ребята встретились с заместителем генерального директора - директором по научной работе АО «НПП «Исток» им. Шокина» - Щербаковым Сереем Владиленовичем, который рассказал о становлении и развитии предприятия, с председателем СМУиС АО «НПП «Исток» им. Шокина» - Панфиловым Александром Игоревичем, а также посетили интереснейшую экскурсию в музее истории Общества, производственные подразделения и филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино. Встреча была направленна на профориентационное информирование о деятельности АО «НПП «Исток» им. Шокина» и популяризацию профессий и специализаций, востребованных в производстве.

Проведение данных мероприятий позволяет привлекать абитуриентов и сокращать дефицит предприятия в высококвалифицированных кадрах.

Сотрудники АО «НПП «Салют» проходят обучение в аспирантурах ННГУ им. Н.И. Лобачевского, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ИХВВ им. Г.Г. Девятых, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» по специальностям «Радиофизика», «Химия», «Физическая химия», «Неорганическая химия», «Физика полупроводников», «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах».

Ключевыми направлениями решений для АО «НИИПП» по-прежнему являются привлечение молодых специалистов и сокращение дефицита качественных человеческих ресурсов в силу выхода предприятия на новые высококонкурентные инновационные рынки. Для подготовки персонала для работы в области полупроводниковой электроники создан научно-образовательный центр (НОЦ) на базе кооперации АО «НИИПП» и ТУСУР. Привлекается персонал и оборудование НОЦ по направлению «Нанотехнологии».

В учебный план подготовки бакалавров ТУСУР по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль направления «Технология электронных средств» введены новые учебные дисциплины:

* «Полупроводниковые наногетероструктуры».
* «Полупроводниковая светотехника».
* «Технология сборки и монтажа мощных светоизлучающих изделий».

С ВУЗами города Томска предприятием заключены долгосрочные договора о сотрудничестве, в рамках которых организовано прохождение на базе предприятия учебной, производственной и преддипломной практик студентами университетов и предполагается взаимодействие в области инновационной деятельности; АО «НИИПП» принимает активное участие в процессе трудоустройства дипломированных специалистов; создаются совместные исследовательские центры для проведения научных исследований.

На базе центра дополнительного образования Томского политехнического университета проходит повышение квалификации сотрудников АО «НИИПП».

С НИУ «МЭИ», МИРЭА, МГТУ им. Н.Э. Баумана и АО «НПП «Пульсар» заключены соглашения о сотрудничестве в направлениях проведения производственной практики на базе предприятия и целевого обучения студентов. В интересах совершенствования инновационных процессов, проводится повышение квалификации сотрудников в РЭУ им. Г.В. Плеханова по программе «Управление инновационным развитием компании с государственным участием» повышение квалификации персонала, а также подготовка аспирантов (преимущественно на договорной основе).

В рамках взаимодействия АО «НПП «Торий» и ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова» (НИИЯФ им. Д.В. Скобельцына) действует НОЦ по ускорителям электронов. Для выполнения НИР и НИОКР, а также участия в работе НОЦ привлекаются молодые специалисты, студенты и аспиранты разных вузов (НИЯУ «МИФИ», НИТУ «МИСиС», а также МИРЭА и др.). Также с МИРЭА заключены соглашения о научно-техническом сотрудничестве и целевой подготовке специалистов.

В 2019 году предприятием АО «НПП «Торий» продолжена работа базовой кафедры «Сверхвысокочастотные приборы и устройства», функционирующей в рамках долгосрочного сотрудничества АО «НПП «Торий» и МТУ МИРЭА (Московский технологический университет) и обучающей бакалавров по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и специалистов по специальности 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения».

С 2014 года по настоящее время на базе АО «ОНИИП» работают 2 базовые кафедры, в тематике работ которых запланировано развитие направлений, связанных с технологической платформой «СВЧ технологии» и подготовка кадров:

* кафедра моделирования радиоэлектронных систем Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского;
* кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств Омского государственного технического университета.

С 2016 года в учебном плане базовых кафедр преподаются дисциплины «Техника СВЧ» и «Основы устройств частотной селекции».

Меры по улучшению образовательного процесса в ВУЗах, качеству подготовки кадров и более тесному сотрудничеству между ВУЗами и предприятиями выделены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень мер с указанием краткого описания достижений по ним за отчетный период

| № п/п | Название меры | Краткое описание достижений за отчетный период |
| --- | --- | --- |
| 1 | Меры по совершенствованию действующих и разработке новых образовательных и профессиональных стандартов, образовательных программ, в т.ч. в области профессионального и дополнительного образования) | В 2017/2018 учебном году проходила профессионально-общественная аккредитация основных образовательных программ НИУ МИЭТ: четыре программы подготовки магистров НИУ МИЭТ по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» получили сертификаты профессионально-общественной аккредитации Ассоциации инженерного образования России в области техники и технологии (АИОР): «Автоматизированное проектирование субмикронных сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле»; «Микроэлектроника и твердотельная электроника»; «Материалы и технологии функциональной электроники»; «Элементная база наноэлектроники». А также пять образовательных программы по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» получили сертификаты профессионально-общественной аккредитации Фонда инфраструктурных и образовательных программ (группа компаний АО «РОСНАНО») и объединения работодателей НП «Межотраслевое объединение наноиндустрии»: «Автоматизированное проектирование субмикронных сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле»; «Микроэлектроника и твердотельная электроника»; «Материалы и технологии функциональной электроники»; «Элементная база наноэлектроники»; «Проектирование приборов и систем».  Регулярно ведется обновление содержания основных образовательных программ, в том числе через развитие новых современных технологий: сетевого взаимодействия, смешанного обучения, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.  В 2018 году в МИЭТ была продолжена работа по развитию сетевых образовательных программ, разработаны 3 новые ОП с сетевой формой реализации по направлениям 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», 27.04.04 «Управление в технических системах». Осуществлен набор на 7 сетевых ОП по направлениям 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», 09.04.04 «Программная инженерия», 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», 27.04.04 «Управление в технических системах», в том числе на международную совместную образовательную программу с ГГУ имени Ф. Скорины. |
| 2 | Мероприятия по созданию базовых кафедр компаний и выпускающих кафедр в ведущих вузах, а также выпускающих кафедр, выявление ключевых препятствий по увеличению престижа и стимулированию инновационной деятельности, и формирование предложений по их устранению | Одной из традиционных форм взаимодействия МИЭТ с предприятиями региона в сфере практико-ориентированной и проектной подготовки обучающихся остается функционирование базовых кафедр. В настоящее время в структуре МИЭТ сохраняется 16 базовых кафедр на предприятиях Москвы и Московской области. |
| 3 | Мероприятия по развитию мобильности научных и инженерно-технических кадров (cтажировки, обмен кадрами и другие формы) | За истекший период по приоритетным направлениям развития МИЭТ повысили квалификацию 110 научно-педагогических работников, в том числе 74 преподавателя и 36 научных сотрудников (2017-2018 гг.). Значительное число сотрудников проходили программы повышения квалификации, в том числе стажировки, в ведущих европейских и азиатских научных центрах.  Сотрудники МИЭТ регулярно участвуют в мероприятиях, направленных на развитие академической мобильности:  - развитие научных коммуникаций с российскими и зарубежными учеными и партнерами, обмен научными достижениями и компетенциями, в рамках представления результатов научной деятельности ученых, а также студентов и аспирантов МИЭТ на конференциях и выставках, в т.ч. за рубежом – в 2017 году более 300 человек, включая сотрудников и студентов МИЭТ, приняли участие в научно-технических конференциях (136 конференций);  - организация и проведение семинаров с приглашенными экспертами от компаний-партнеров по специализированным направлениям разработки технологий;  - участие в конференциях Проекта 5-100 «Повышение конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров» с целью обмена лучшими практиками, а также участие в других российских и международных конференциях и выставках, направленных на развитие инновационной и научно-образовательной среды.  В МИЭТ работают 9 преподавателей и НПР из Германии, Голландии, Белоруссии и Украины. На кафедре Телекоммуникационных систем впервые начат набор на магистерскую программу «Электроника для телекоммуникаций» на английском языке. На кафедре ВТ на английском языке для магистров читается курс «Компьютерное зрение».  Четыре магистранта кафедры маркетинга и управления проектами обучаются в университете Калабрии (2017 год) в рамках «Соглашения о студенческом обмене между МИЭТ и Университетом Калабрии в 2015-2020 гг.». |
|  | Меры по развитию механизмов многосторонней кооперации компаний и ВУЗов в образовательной сфере | Сотрудничество с предприятиями по совершенствованию содержания образовательного процесса (ОП) идет по всем направлениям, реализуемым в НИУ МИЭТ, используются не только традиционные формы участия партнеров в образовательном процессе, но и современные форматы реализации практико-ориентированных блоков обучения.  1. К преподаванию привлекаются ведущие специалисты профильных предприятий, которые изначально готовили дисциплину, основываясь на потребностях реальных рабочих мест. В 2017-2018 гг. преподаватели-совместители активно участвовали в разработке проектных заданий для самостоятельной работы студентов на основе реальных производственных проблем в следующих дисциплинах: «Основы трехмерного проектирования. Компас 3D» - преподаватель-совместитель (ООО «Микродатчик»), «Информационные устройства роботизированных систем» - преподаватель-совместитель (ООО «Микропроект»), «Основы конструирования и технологии электронных средств с использованием Pyxis» - преподаватель-совместитель (ОАО НПЦ «ЭЛВИС»), «Функциональное проектирование и верификация систем на кристалле» - преподаватель-совместитель (ООО «Юник Ай Сиз»), «Методы, средства, измерений, испытаний и контроля» - преподаватель-совместитель (Радиотехнический институт им. академика А.Л. Минца).  3. Институт ведет большое количество НИОКР по профилю направления и сам является потребителем своих выпускников. С целью приобретения новых компетенций НПР проходят обучение, по результатам которого разрабатывают и внедряют в учебный процесс новые курсы. Например, в 2017 году была разработана и внедрена в учебный процесс дисциплина «Основы САПР Delta Design». Данные курсы также востребованы в качестве программ по дополнительному профессиональному образованию у предприятий-партнеров.  4. В ходе взаимодействия с партнерами на базе кафедры «Телекоммуникационные системы» создана и развивается распределенная система модульного обучения. С учетом ключевых компетенций партнеров ООО «Нэшнл Инструментс Рус» и Hyawei совместно созданы образовательные модули, которые используются для обучения магистрантов, аспирантов, а также востребованы в качестве курсов повышения квалификации для предприятий;  5 Развивается сетевое взаимодействие с использованием потенциала кафедры, компаний-партнеров (РТИ имени академика А.Л. Минца, ООО «Нэшнл Инструментс Рус», ПАО «Ростелеком» (B2B/B2G), ООО НПП «Зелакс», ONEtastic S.r.l., АО «Ангстрем-Телеком» и др.) и цифровых образовательных платформ. Реализуемый подход к обучению создает условия для непрерывной интеграции накапливаемого действующими научными лабораториями передового опыта в образовательный процесс, направление научной деятельности каждой из лабораторий позволяет сформировать профиль обучения в рамках реализуемой образовательной программы (11.03.02; 11.04.02) и выстраивать индивидуальные траектории обучения для студентов с использованием факультативных и элективных дисциплин.  В МИЭТ создана и продолжает развиваться система внутренней независимой оценки качества образования по основным образовательным программам, основными элементами которой являются:  - анкетирование работодателей по вопросам соответствия целей, задач и содержания ОП интересам профильных предприятий;  - взаимодействие с работодателями по определению тем выпускных квалификационных работ (ВКР), индивидуальных заданий практики и предоставлению информации МИЭТ о прохождении практики студентами;  - назначение руководителей и (или) научных консультантов практики из числа опытных сотрудников Предприятия;  - привлечение работодателей к участию в публичных защитах выпускных квалификационных работ.  Сотрудничество с предприятиями по совершенствованию содержания образовательных программ идет по всем направлениям, реализуемым в НИУ МИЭТ, используются не только традиционные формы участия партнеров в образовательном процессе, но и современные форматы реализации практико-ориентированных блоков обучения. |

# **Раздел 5. Развитие научно-технической, технологической и инновационной инфраструктуры**

В 2019 году совместно с вузами продолжена реализация мероприятий по развитию научной инфраструктуры, в том числе центров коллективного доступа (ЦКП) к лабораторному, испытательному, экспериментальному и научно-исследовательскому оборудованию. ЦКП созданы в городах Фрязино, Саратов, Москва.

Интеграция процессов расчета и коррекции физико-математических моделей, конструкций и технологий изготовления моделей с производственными структурами ведет к повышению эффективности производства и улучшению параметров приборов.

Для успешной инновационной деятельности и развития технологий по ключевым бизнес-направлениям на предприятиях-участниках реализуется комплексный подход к планированию и проведению ПНИ, а также использованию результатов НИОКР, который включает мероприятия по разработке и поддержанию базовых и критических технологий и проведению НИОКР по разработке промышленных технологий производства инновационной продукции гражданского назначения.

В рамках развития научной и инновационной инфраструктуры Научно-исследовательским Центром инновационных технологий (НИЦИТ) были проведены работы, связанные с оптимизацией существующего технологического процесса, разработки конструкций и топологических структур новых изделий на основе широкозонных полупроводников АО «ГЗ «Пульсар»: за счет собственных средств (инициативно) выполнялась ОКР по разработке мощного СВЧ транзистора с высокой подвижностью электронов на базе инновационных технологических процессов.

В партнерстве с АО «НПП «Контакт» и Саратовским национальным исследовательским государственным университетом имени Н.Г. Чернышевского (СГУ) продолжает функционировать (в т.ч. в 2019 году) ЦКП прогрессивного (высокоточного исследовательского и производственного) оборудования микроэлектроники.

На базе АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» действуют:

* ЦКП «Карповский центр инструментальной физико-химической диагностики веществ и материалов (Карповский ЦКП)»;
* ЦКП «Ядерно-физические и радиохимические методы и измерения (ЯРМИ)»;
* уникальная научная установка «Многоцелевой модернизированный химико-технологический экспериментальный комплекс на базе исследовательского ядерного реактора ВВР-ц (Уникум ВВР-ц)»;
* уникальная научная установка «Автоматический нейтронный дифрактометр для исследования атомной структуры монокристаллов (Монокристальный нейтронный дифрактометр)»;
* научно-образовательный центр «Инновационное образование и новые технологии в ядерно- и радиационно-химических процессах» совместно с ИАТЭ НИЯУ «МИФИ».

МИЭТ активно участвовал в 2019 году в формировании и развитии инжиниринговых центров. Созданный и развивающийся с 2017 года «Центр инжиниринга на базе инновационного комплекса МИЭТ» (ИЦ МИЭТ) как реальная бизнес-модель интегрированной структуры, обеспечивающей разработку, проектирование и экспериментальное производство продукции в стратегически важных для РФ отраслях – электроники, микроэлектроники и наноиндустрии, дополняет возможности инновационного комплекса МИЭТ и развивает услуги для предприятий и организаций инновационного территориального кластера «Зеленоград» по двум основных направлениям. Первое – проектирование микроэлектронных и электронных устройств, моделирование и прототипирование, технологическая подготовка производства и организация изготовления экспериментальных образцов и опытных партий, проведение испытаний микроэлектронных изделий и радиоэлектронной аппаратуры для IT-комплексов и систем с приоритетом по СВЧ-электронике. Второе направление – проектирование производственных участков и технических систем, инженерных сетей и систем для новых производств, в том числе микроэлектронных. Центр вносит свой вклад в программу развития кластера и части создания новых рабочих мест. Для МИЭТ это возможность знакомить студентов и аспирантов с новейшими технологиями микро- и наноэлектроники, а разработчикам - использовать уникальные технологические возможности оборудования. В соответствии с программой развития ИЦ МИЭТ осуществлена закупка современного оборудования для оказания актуальных услуг в области IT, СВЧ, EPC(M) – в сфере микроэлектронных производств и заключены договора на оказание инжиниринговых услуг. Для продвижения услуг ИЦ МИЭТ был разработан сайт icmiet.ru.

Также в 2019 году в МИЭТ выполнялись мероприятия по развитию научной инфраструктуры, в том числе центров коллективного доступа к научному и экспериментальному оборудованию. В состав инновационной структуры МИЭТ в настоящее время входит сеть центров коллективного пользования (ЦКП) «Микросистемная техника и электронная компонентная база», «Диагностика и модификация микроструктур и нанообъектов», «Электронные приборы и оборудование», что позволяет выстраивать кооперацию по взаимным технологическим услугам. Перспективные фундаментальные и прикладные исследования реализованы в ЦКП «Микросистемная техника и электронная компонентная база». В составе ЦКП действует дизайн-центр проектирования микросхем с проектными нормами до 90 нм, имеется широкая номенклатура исследовательского и технологического оборудования.

АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» осуществляет инвестиционный проект по реконструкции и техническому перевооружению производства приемопередающих модулей на основе мощных СВЧ-транзисторов L и S – диапазонов, осуществляет подготовку проектно-сметной документации инвестиционного проекта по реконструкции, техническому перевооружению и производству модулей для твердотельных РЛС различного назначения, осуществляет инвестиционный проект по реконструкции, техническому перевооружению производства полупроводниковых приборов комплекса «Ц-А-РТПП/18-125».

# **Раздел 6. Развитие коммуникации в научно-технической и инновационной сфере**

С целью развития взаимодействия участников ТП «СВЧ технологии» друг с другом и с другими заинтересованными сторонами в 2019 году проведено Общее собрание участников, заседание Научно-технического совета и осуществлялась информационная поддержка участников. Им предоставлялась информация в форме рассылки о мероприятиях, уведомляемых или проведенных Минэкономразвития России и Минобрнауки РФ по взаимодействию с институтами развития, территориально-инновационными кластерами, а также о формах поддержки инновационных проектов.

В рамках взаимодействия с научными организациями АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» в ноябре 2019 г. в АО НПП «Циклон-Тест» направило информацию для корректировки перечня приборов СВЧ, рекомендуемых для применения при разработке и модернизации аппаратуры для применения в народном хозяйстве.

## 6.1. Международное научно-техническое сотрудничество

В рамках взаимодействия с зарубежными и международными организациями по вопросам развития научно-технической кооперации в сфере деятельности технологической платформы «СВЧ технологии» партнерами МИЭТ по сетевому взаимодействию остаются зарубежные и российские образовательные учреждения: «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» (ГГУ имени Ф. Скорины), Республика Беларусь, УЦ «КРОК образовательная компания» г. Москва, ЗАО НПВ «Болид», а также предприятия г. Зеленограда: АО «НИИМЭ», АО «ЗНТЦ», ООО «КОМПНЕТ», НПП «ОПТЭКС», АО «ЗИТЦ».

МИЭТ успешно развивает программы международных академических связей с ведущими европейскими университетами:

- направление «Advanced electronics» - с университетами Глиндора (Glyndwr University, Великобритания), Лиссабона (Universidade Nova de Lisboa, Португалия) и Мюнхена (Technische Universität München, Германия);

- направление «Telecommunications» - с университетами Барселоны, Universitat Politecnica de Catalunya, Испания, Лиссабона, Universidade Nova de Lisboa, Португалия и Мюнхена, Technische Universität München, Германия;

- направление «Computer science» - с университетом Глиндора, Glindwr University, Великобритания;

- направление «Applied mathematics» - с университетом Карла Линнея, Linnaeus University, Швеция;

- направление «New Materials» - c университетом Авейро, Universidade de Aveiro, Португалия, Лодзинским техническим университетом, Politechnika Łódzka, Польша;

- программа DAAD - с Бонн-Рейн техническим университетом, Hochschule Bonn-Rhein Sieg, Германия;

- направление «Management» - с университетом Калабрии, Universitata della Calabria, Италия.

Среди мероприятий, проводимых в рамках взаимодействия МИЭТ с зарубежными университетами (таблица 14), можно выделить освоение дополнительных профессиональных образовательных программ, в том числе в форме стажировки, реализацию совместных образовательных программ, проведение научных исследований, а также иные формы сотрудничества.

Таблица 14 – Формы кооперации МИЭТ с зарубежными ВУЗами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Страна | Название мероприятия |
| 1. | Германия | Совершенствование курса по компьютерному зрению, Bonn-Rein-Sieg, г. Санкт-Августин |
| 2 | Германия | Проведение научно-исследовательских работ, Центр Гельмгольца в Берлине |
| 3 | Германия | Проведение научно-исследовательских работ, Университет Дуйсбург-Эссен, г. Дюссельдорф |
| 4 | Польша | Проведение совместных работ, Лодзинский технический университет, г. Лодзь |
| 5 | Португалия | Проведение научно-исследовательских работ, Университет г. Авейро |
| 6 | Италия | Чтение лекций в рамках программы “Erasmus+2015-ITO2-KA107-014246”, Калабрийский университет, |
| 7 | Италия | Согласование технический параметров, ознакомление с оборудованием и технологией, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare Sezione di Genova (INFN), г. Генуя |
| 8 | Чехия | Работа над международным анимационным проектом, Rolling Pictures, г. Прага |
| 9 | Австрия | Проведение научно-исследовательских работ, Медицинский университет, г. Вена |
| 10 | Армения | Стажировка. Передовые технологии NI в сфере профессионального образования. Национальный политехнический университет, г. Ереван |
| 11 | Литва | Проведение научно-исследовательских работ, Вильнюсский университет |
| 12 | Корея | Проведение научно-исследовательских работ, Сеульский технологический университет |
| 13 | Великобритания | Проведение научно-исследовательских работ, Имперский колледж Лондона |
| 14 | Франция | Проведение научно-исследовательских работ по европейской программе NFFA-Europeagreeme ntN654360, Парижская лаборатория научных исследований и нанотехнологии |
| 15 | Швейцария | Управление научной деятельностью и ее результатами, Отделение IBM, г. Цюрих |
|  |  |  |

* 1. **Информационные и тематические мероприятия**

В 2019 году проведен ряд совещаний, выставок и научно-практических конференций по научно-техническим вопросам развития СВЧ технологий с привлечением участников технологической платформы «СВЧ технологии».

АО «НПП «Алмаз» представило на выставке «МАКС-2019» лабораторный образец первой российской бортовой лампы бегущей волны (ЛБВ) с охлаждением за счет инфракрасного излучения в открытое космическое пространство. Разработка позволяет снизить тепловую нагрузку на систему обеспечения терморегуляции космического аппарата более чем в 2 раза, что в свою очередь увеличивает стабильность работы спутника в режимах приема – передачи информации. ЛБВ может использоваться как в гражданских, так и в специальных спутниках связи. Рабочий диапазон частот - Ка, выходная мощность - до 130 Вт, коэффициент усиления - 50 дБ. Разработанные технологические решения могут быть использованы во всей линейке диапазонов частот ЛБВ космического применения. Разработка позволит отказаться от импортных ЛБВ, что существенно сократит затраты на комплектующие для космических аппаратов, уменьшит зависимость от импортных поставок и повысит технологическую безопасность страны. Ориентировочный год завершения внутренней НИОКР – 2021 год. Срок постановки на производство - 2022 год.

В период с января- 2019 года по декабрь 2019 г. АО «ОНИИП» участвовал в следующих выставках и конференциях по технологическим направлениям платформы «СВЧ технологии»:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 13-й Международный симпозиум по пьезоэлектричеству, акустическим волнам и приборам на их основе | 11-14  января | Китай, г. Харбин |
| Конференция «Технологии разработки и отладки сложных технических систем» | 27-28 марта | г. Москва |
| XXV Международная научно-техническая конференция «Радиолокация, навигация, связь» | 16-18  апреля | г. Воронеж |
| 8-я ВНТК «Электроника и микроэлектроника СВЧ» | 3-6 июня | г. Санкт-  Петербург |
| XXII МНК «Волновая электроника и инфокоммуникационные системы» | 3-7 июня | г. Санкт-  Петербург |
| 28-я МКК «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо’2019) | 8-14  сентября | г. Севастополь |
| Конференция «Approximation and realization of filters in 5G/6G mobile» | 23-26  сентября | г. Москва |
| Международный форум «Микроэлектроника- 2019» | 30 сентября - 5 октября | г. Алушта |
| MHTK EuMW-2019 | 1-3 октября | Франция, г. Париж |
| IEEE International Ultrasonics Symposium | 6-9 октября | Великобритания, г. Глазго |
| V MHTK «Радиотехника, электроника и связь» (РЭиС-2019) | 7-9 октября | г. Омск |

В период с января 2019 года по декабрь 2019 г. АО «ОНИИП» организовал и провел следующие выставки» и конференции по технологическим направлениям платформы «СВЧ технологии»:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| V МНТК «Радиотехника, электроника и связь» (РЭиС-2019) | 7-9 октября | г. Омск |
| XII ежегодная студенческая научно-практическая конференция «Приборостроение и информационные технологии» (ПИТ-2019) | 12 декабря | г. Омск |
| Научно-технический семинар «Перспективы развития науки и техники радиосвязи» (XIV, XV заседания) | 7 февраля, 6 мая | г. Омск |
| Научно-практический семинар «Перспективы развития радиосвязи и приборостроения» | 12 заседаний | г. Омск |
| Научный семинар «Современные проблемы радиофизики и радиотехники» | 12 заседаний | г. Омск |

АО «ЦНИИИА» в 2019 году приняло участие в Международной конференции по постоянным магнитам (г. Суздаль, сентябрь 2019г.) с докладом «Зонды для тесламетров Холла», один человек защитил диссертацию на соискание ученой степени «кандидат технических наук».

В 2019 году ряд сотрудников АО «НПП «Пульсар» - управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» приняли участие в совещаниях, выставках, форумах и научно-практических конференциях по научно-техническим вопросам развития СВЧ технологий:

Участие в форумах:

Международный форум «Микроэлектроника 2019», 30.09.19 – 5.10.19 г. Алушта (республика Крым).

Участие в конференциях:

10-я Международная Научно-практическая конференция по физике и технологии наногетероструктурной СВЧ электроники «МОКЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», 15-16 мая 2019 года, НИЯУ МИФИ, г. Москва.

XXIV Международная научная конференция «Системный анализ, управление и навигация», 30.06.10 – 7.07.19 года, г. Евпатория, Крым.

В апреле (18-19 числа) АО «НПП «Исток» им. Шокина» была   
проведена 9 конференция молодых ученых и специалистов предприятия.

Конференция проводится ежегодно. Её главная цель - посмотреть, чем занимаются на предприятии молодые сотрудники, в каких научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах они принимают участие и какой их вклад вносят в решении текущих научно-технических проблем.

Подобные мероприятия служат хорошей школой по обмену опытом работы, научной информацией и общению между молодыми специалистами, позволяют им нарабатывать навыки публичных выступлений при обсуждении актуальных технических вопросов. Особенно это важно тем, у кого в планах значится подготовка и защита квалификационной диссертационной работы. В этом году работа конференции проходила в рамках четырех секций: **«Электровакуумные приборы СВЧ и комплексированные изделия на их основе», «Твердотельные прибор, МИС и ГМИС СВЧ», «Радиоэлектронные устройства, комплексы и аппаратура связи»**, «Материалы и технология СВЧ-приборов».

Каждый доклад оценивается экспертной комиссией по следующим критериям (максимальная оценка 5 баллов):

* актуальность и новизна идеи;
* значимость для отрасли, предприятия или структурного подразделения;
* личный вклад докладчика;
* возможность реализации на практике;
* экономическая и техническая целесообразность;
* качество выступления.

Все докладчики показали высокий уровень знаний и владения материалом. Выступавшие на конференции молодые специалисты принимают непосредственное участие в опытно-конструкторских, технологических, экспериментальных и инициативных работах, результаты которых крайне важны для развития предприятия и отрасли в целом.

В июле 2019 года состоялась научно-техническая конференция «Мощные вакуумные СВЧ-приборы» по тематическим направлениям: одно- и многолучевые клистроны непрерывного и импульсного действия, ЛБВ непрерывного и импульсного действия, гиротроны, магнетроны и усилители М-типа, технология и материалы для СВЧ электроники.

Мероприятие было приручено к 60-летию со дня основания   
АО НПП «Торий». В работе конференции приняли участие более 80 представителей предприятий, организаций и высших учебных заведений из разных городов России: АО «Плутон», АО «Спецмагнит», ЗАО «НПП «Магратеп», АО «НПП «Алмаз» и многие другие.

С 23 по 28 июня 2019 года в Дивноморское прошла Международная научная конференция «Radiation and Scattering of Electromagnetic Waves RSEMW-2019» («Излучение и рассеяние электромагнитных волн»), в работе которой приняли участие специалисты АО «НПП «Исток» им. Шокина» с докладами. Конференция проходит раз в два года и индексируется международном Институтом инженеров электротехники и электроники (IEEE), публикации входят в базу данных Scopus.

В 2019 году сотрудники АО «НПП «Исток» им. Шокина» приняли участие в следующих отраслевых конференциях:

* Круглый стол межотраслевого совета по химической промышленности, г. Москва;
* VIII НТК «Электроника и микроэлектроника», г. Санкт Петербург;
* НТК «Вакуумная техника и технология-2019», г. Санкт-Петербург;
* Крымико-2019, г. Севастополь;
* XXVI НТК «Вакуумная наука и техника», г. Судак;
* НТК «Микроэлектроника-2019», г. Алушта;
* Система наблюдения, мониторинга и дистанционного зондирования земли, г. Геленджик;
* III НТК «Многофункциональный центр радиоэлектроники-единое информационное окно», г. Мытищи;
* НТК «Патентная школа «Сколково», г. Москва;
* НТК «Суперкомпьютерные дни в России», г. Москва;
* НТК «Лазеры в науке, технике и медицине», г. Москва;
* Излучение и рассеяние электромагнитных волн ИРЭМВ-2019, г. Геленджик;
* «Стандартизация оборонной продукции», г. Ялта;
* «Открытые инновации-2019», г. Москва, Сколково;
* «Стойкость-2019», Московская обл. г. Лыткарино;
* «Сертификация ЭКБ-2019», г. Санкт-Петербург;
* Юбилейная конференция НПП АО «Торий» «Мощные вакуумные СВЧ приборы-2019», г. Москва;
* IV НТК «Развитие производственных систем и повышение производительности труда в холдинговой компании «Российская электроника», г. Рязань;
* XI НТК «Современные проблемы проектирования, производства и эксплуатации радиотехнических систем», г. Ульяновск;
* ТТК «Когнитивная робототехника», г. Томск;

Также в течении 2019 года АО «НПП «Исток» им. Шокина» приняло участие в таких выставках как:

* Международный военно-технический форум «Армия-2019»,   
  г. Кубинка, Московская область, август.
* Международный авиационно-космический салон «МАКС-2019», г. Жуковский, Московская область, август-сентябрь.

В 2019 году АО «НИИ «Феррит-Домен» участвовало в Международном авиационно-космическом салоне «МАКС-2019» и представила на нем свою СВЧ продукцию.

# Приложение 1

**Анализ реализации плана действий**

**технологической платформы «СВЧ технологии» за 2019 год**

| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Срок** | **Информация о выполнении (краткое описание выполненных работ и достигнутых результатов)** | **Срок выполнения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Формирование состава участников технологической платформы** | | | | |
| 1 | Принятие в состав участников ТП «СВЧ технологии» новых членов | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение года |
| 2 | Организация взаимодействия с государственными и частными компаниями по вопросам присоединения к ТП «СВЧ технологии» | III квартал | Подготовка и рассылка предложений, поиск путей заинтересованности взаимодействия компаний с государственным участием с ТП «СВЧ технологии» | Перенесено на IV квартал  2020 г. |
| 3 | Исключение из состава участников ТП «СВЧ технологии» | По итогам работы в 2018 году | По результатам работы в 2018 году из состава участников никто не исключен | В течение года |
| 4 | Анализ состава участников ТП «СВЧ» для оценки их технического, научно-технологического и рыночного потенциала | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение года |
| 5 | Разработка дополнительного модуля и интеграция в структуру сайта ТП «СВЧ технологии», позволяющего автоматически создавать и обновлять расширенную базу данных по участникам платформы и одновременно формировать индивидуальные профайлы для каждого участника | В течение года | Перенесено на 2019 год | В течение года |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Создание организационной структуры технологической платформы** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Срок** | **Информация о выполнении (краткое описание выполненных работ и достигнутых результатов)** | **Срок выполнения** |
| 1 | Подготовка предложений по кандидатурам для включения или замены в составе Наблюдательного совета, Правления, НТС и Экспертного совета ТП «СВЧ технологии» | До 1 марта | Сборпредложений по кандидатурам для включения или замены в составе Наблюдательного совета, Правления, НТС и Экспертного совета (ЭС) технологической платформы «СВЧ технологии»осуществляется в I квартале каждого года | Повторно до 1 марта 2020 г. |
| 2 | Избрание членов Наблюдательного совета, Правления, НТС и ЭС ТП «СВЧ технологии» | I квартал | На Общем собрании участников 11.02.2019 обновлен состав НТС ТП «СВЧ технологии» | Повторно в 2020 году |
| 3 | Подготовка информационных и презентационных материалов по ТП «СВЧ технологии» (рус/англ. Яз.) | В течение года | Комплект промо-материалов необходим для реализации программы мероприятий технологической платформы, в том числе международных, привлечения партнеров и др. Актуализирован комплект информационных брошюр и буклетов в октябре 2019 года, повторно в IV квартале 2020 года | Повторно в IV квартале  2020 г. |
| 4 | Разработка комплекса предложений по обеспечению организационной и финансовой поддержки деятельности ТП «СВЧ технологии» | В течение года | Членские взносы за участие в работе ТП «СВЧ технологии» не взимаются. Оперативная работа выполняется участниками ТП безвозмездно | В течение года |
| 5 | Проведение Общего собрания участников ТП «СВЧ технологии» | В течение года | Подведение промежуточных итогов деятельности, решение организационных вопросов и др. с участием всех членов технологической платформы осуществляется каждый год | Повторно в I квартале 2020 г. |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Подготовка плана реализации стратегической программы исследований** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Срок** | **Информация о выполнении (краткое описание выполненных работ и достигнутых результатов)** | **Срок выполнения** |
| 1 | Организация взаимодействия с компаниями с государственным участием, реализующим программы инновационного развития, по вопросам реализации проектов в области СВЧ технологий | В течение года | Подготовка и рассылка предложений и презентаций проектов в области СВЧ технологий | В течение 2020 года |
| 2 | Сбор и анализ проектов в рамках Стратегической программы исследований | В течение года | Прием предложений механизмов частно-государственного партнерства в области исследований и разработок для реализации в рамках ТП «СВЧ технологии» осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 3 | Проведение экспертной оценки проектов в рамках Стратегической программы исследований | В течение года | Cбор и анализ предложений участников ТП «СВЧ технологии» по возможному исполнению проектов из СПИ со стороны ВУЗов и научных организаций, развитие их кооперации в рамках реализации проектов осуществляются непрерывно | В течение 2020 года |
| 4 | Утверждение актуализированной стратегической программы исследований на Наблюдательном совете | II квартал | Сбор предложений по актуализации СПИ ТП «СВЧ технологии», рассмотрение актуализированной СПИ на заседаниях НТС, утверждение СПИ на Наблюдательном Совете или Общем собрании участников | Перенесено на IV квартал 2020 г. |
| 5 | Разработка Плана реализации Стратегической программы исследований | II квартал | После **у**тверждения актуализированной стратегической программы исследований | Перенесено на IV квартал 2020 г. |
| 6 | Разработка проекта Дорожной карты | II квартал | При условии получения методики от Минэкономразвития России | В течение 2020 года |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Развитие механизмов регулирования и саморегулирования** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Срок** | **Информация о выполнении (краткое описание выполненных работ и достигнутых результатов)** | **Срок выполнения** |
| 1 | Организация взаимодействия с федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по вопросам деятельности ТП «СВЧ технологии» | В течение года | Подготовка и рассылка предложений и презентаций об участии ТП «СВЧ технологии» и проектов в области СВЧ технологий осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 2 | Организация информирующих мероприятий с целью генерации новых производственных цепочек между промышленными предприятиями и научно-образовательными учреждениями, обмену данными о ведущихся разработках и запросах промышленности на прикладные исследования | В течение года | Участие в совещаниях, выставках, конференциях и т.д., информирование участников и размещение информации на сайте ТП «СВЧ технологии» осуществляется непрерывно в течение года | В течение 2020 года |
| 3 | Содействие реализации проектов, включенных в Стратегическую программу исследований ТП «СВЧ технологии» | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. разделы 2-6 Отчета) | В течение 2020 года |
| 4 | Организация взаимодействия с российскими и зарубежными технологическими платформами | В течение года | В процессе проработки | В течение 2020 года |
| 5 | Разработка и внедрение внутренних нормативных правовых актов, регулирующих вопросы участия общества в деятельности профильной ТП «СВЧ технологии» | В течение года | Актуализированы стандарты общества:  - СТО 6.1-01-2015 СМК. Инвестиционная деятельность;  - СТО 6.1-02-2012 СМК. Привлечение организаций малого и среднего бизнеса к выполнению работ в интересах общества;  - СТО 7.2-08-2012 СМК. Коммерциализация объектов интеллектуальной собственности общества. | В течение 2020 года |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Содействие подготовке и повышению квалификации научных и инженерно-технических кадров** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Срок** | **Информация о выполнении (краткое описание выполненных работ и достигнутых результатов)** | **Срок выполнения** |
| 1 | Организация взаимодействия с профильными ВУЗами | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 2 | Подготовка научных и инженерно-технических кадров на профильных кафедрах или специальностях в ВУЗах, на кафедрах ВУЗов на предприятиях | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 3 | Обеспечение деятельности базовой кафедры МИРЭА, НИЯУ «МИФИ» и других ВУЗов | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 4 | Стажировка студентов МИРЭА, НИУ «МЭИ», НИЯУ «МИФИ» и других ВУЗов | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 5 | Повышение квалификации и переподготовка сотрудников компаний-участниц технологической платформы «СВЧ технологии» в ВУЗах | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 6 | Установление и развитие партнерских отношений с ВУЗами | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 7 | Целевая подготовка (и прием) студентов в ВУЗах за счет средств компаний-участниц технологической платформы «СВЧ технологии» по востребованным программам «бакалавриат» и «магистратура» | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 8 | Организация практики студентов, в т.ч. в летнее время | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 9 | Повышение квалификации и переподготовки инженерно-технических кадров предприятий-участников | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Развитие научной и инновационной инфраструктуры** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Срок** | **Информация о выполнении (краткое описание выполненных работ и достигнутых результатов)** | **Срок выполнения** |
| 1 | Реализация мероприятий по развитию научно-образовательных центров | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 4 Отчета) | В течение 2020 года |
| 2 | Реализация мероприятий по развитию центров коллективного пользования научно-исследовательским и экспериментальным оборудованием | В течение года | Осуществляется непрерывно (см. раздел 5 Отчета) | В течение 2020 года |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Развитие коммуникации в научно-технической и инновационной сферах** | | | | |
| 1 | Проведение совещаний и заседаний различных советов | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 2 | Участие и проведение конкурсов | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 3 | Проведение круглых столов и презентаций | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 4 | Участие в отраслевых (специализированных) международных конференциях | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 5 | Участие в выставках | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 6 | Участие в отечественных конференциях | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 7 | Международное сотрудничество | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 8 | Организация конференций | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 9 | Организация семинаров | В течение года | Осуществляется непрерывно | В течение 2020 года |
| 10 | Организация информационного обеспечения деятельности ТП «СВЧ технологии» | В течение года | Осуществляется непрерывно путем рассылки информационных писем | В течение 2020 года |
| Обновлен раздел «Технологическая платформа «СВЧ технологии» на сайте ИСВЧПЭ РАН  <http://new.isvch.ru/tp> |

# Приложение 2

**Перечень организаций-участниц технологической платформы «СВЧ технологии»**

| **№** | **Наименование организации - участника технологической платформы** | **Контактные данные организации - участника технологической платформы (адрес, тел., факс, e-mail)** | **Контактное лицо организации по технологической платформе (ФИО, тел., e-mail)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Учреждения Российской академии наук** | | | |
| 1 | Федеральное государственное бюджетное автономное научное учреждение «Институт сверхвысокочастотной  полупроводниковой электроники им. В.Г. Мокерова» Российской академии наук  (ИСВЧПЭ РАН) | 117105, г. Москва, Нагорный проезд д. 7, стр. 5  Тел.: 8 (499) 123-44-64  8 (499) 280-75-48  [mail@isvch.ru](mailto:mail@isvch.ru)  [www.isvch.ru](http://www.isvch.ru) | Гамкрелидзе Сергей Анатольевич, директор ИСВЧПЭ РАН, д.т.н., проф., тел.: +7 (495) 280-75-48  Мальцев Петр Павлович, научный руководитель ИСВЧПЭ РАН, д.т.н., проф.  Тел.: +7 (499) 123-14-20  [mail@isvch.ru](mailto:mail@isvch.ru) |
| 2 | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН»  (ИРЭ РАН) | 125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, корп. 7  Тел.: 8 (495) 629 3574  8 (495) 629 3678 [ire@cplire.ru](mailto:ire@cplire.ru) | Черепенин Владимир Алексеевич, заместитель директора по научной работе  Тел.: 8 (495) 629-34-91  [cher@cplire.ru](mailto:cher@cplire.ru) |
| 3 | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем технологий микроэлектроники и особо чистых материалов РАН» (ИПТМ РАН) | Адрес: 142432, Московская обл., Ногинский р-н, г. Черноголовка, Институтская ул, д. 6  Тел.: 8 (495) 962-80-74  Факс: 8 (495) 962-80-47 [general@iptm.ac.ru](mailto:general@iptm.ac.ru) | Михайлов Геннадий Михайлович, с.н.с.  [mikhailo@ipmt-hpm.ac.ru](mailto:mikhailo@ipmt-hpm.ac.ru) |
| 4 | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН» (ИФП СО РАН) | 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, д. 13  Телефон: +7 (383) 333 27 66  [ifp@isp.nsc.ru](mailto:ifp@isp.nsc.ru)  Сайт: <http://www.isp.nsc.ru> | Журавлев Константин Сергеевич, в.н.с.  Тел.: 8 (383) 330 44 75 (вн. 1230)  Факс: 8 (383)3332771  [zhur@isp.nsc.ru](mailto:zhur@isp.nsc.ru) |
| 5 | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики микроструктур РАН» (ИФМ РАН) | 603087, Нижегородская область, Кстовский район,  д. Афонино, ул. Академическая, д. 7  Телефон: 8 (831) 417-94-73  Факс: 8 (831) 417-94-64  [director@ipmras.ru](mailto:director@ipmras.ru) | Шашкин Владимир Иванович,  Тел.: 8 (831) 417 9455,  [sha@ipmras.ru](mailto:sha@ipmras.ru) |
| **Высшие учебные заведения** | | | |
| 6 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технологический университет» (МИРЭА, МГУПИ, МИТХТ)[[1]](#footnote-1)  (ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет») | 119454, г. Москва, пр. Вернадского, д. 78  Тел.: 8 (499) 215 6565  [www.mirea.ru](http://www.mirea.ru) [rector@mirea.ru](mailto:rector@mirea.ru) | Сидорин Виктор Викторович, проректор по качеству, зав. кафедрой КПРЭС  Тел.: 8 495 434 92 29 [sidorin@mirea.ru](mailto:sidorin@mirea.ru) |
| 7 | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ),  инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности НИ ТПУ | 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30  Тел. 8 (3822) 60-63-33,  8 (3822) 60-64-44  [tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru) | Степанов Игорь Борисович,  заместитель директора ФТИ ТПУ по научной работе  Тел.: 8 (3822) 70-16-13 (вн. 2303)  [stepanovib@tpu.ru](mailto:stepanovib@tpu.ru) |
| 8 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»  (ФГБОУ ВО «ТУСУР») | 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 40  Тел.: 8 (3822) 510-530  Тел.: 8 (3822) 513-262, 52-63-65  [www.tusur.ru](http://www.tusur.ru)  [office@tusur.ru](mailto:office@tusur.ru) | Малютин Николай Дмитриевич,  Директор НИИ СЭС  Адрес: г. Томск, пр-т Ленина, д. 40 (ГК), офис 136д  Тел.: 8 (3822) 52-79-42 (вн. 1458)  E-mail: [ndm@main.tusur.ru](mailto:ndm@main.tusur.ru) |
| 9 | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет «ИТМО») | Адрес: Кронверкский пр., д.49, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197101.  Телефоны: общий отдел: 8 (812) 232-97-04; ректорат: 8 (812) 233-00-89.  Факс: 8 (812) 232-23-07  E-mail: [od@mail.ifmo.ru](mailto:od@mail.ifmo.ru), [org@mail.ifmo.ru](mailto:org@mail.ifmo.ru)  Сайт: [www.ifmo.ru](http://www.ifmo.ru) | Серебрякова Владлена Сергеевна,  Директор центра научного бизнес партнерства, доцент кафедры световодной фотоники Тел.: 8 (812) 233-52-80  [vlladllena@mail.ru](mailto:vlladllena@mail.ru) |
| 10 | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»  (НИУ «МИЭТ») | 124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1  Телефон: (499) 731-44-41.  Факс: (499) 710-22-33.  Телеграф: 124498, Москва, АТ 205264.  [netadm@miee.ru](mailto:netadm@miee.ru)  [www.miet.ru](http://www.miet.ru) | Егоркин Владимир Ильич,  проректор по научной работе  Телефон: (499) 720-87-09  Факс: (499) 710-86-65  E-mail: [kfn@miee.ru](mailto:kfn@miee.ru)  [lv@miee.ru](mailto:lv@miee.ru) |
| 11 | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ «МИФИ») | 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31  Справочная: 8 (499) 324-8766, 788-56-99 доб. 8766  Справочная автомат: 8 (499) 324-8400  Факс: (499) 324-2111  [www.mephi.ru](http://www.mephi.ru)  [info@mephi.ru](mailto:info@mephi.ru) | Рыжук Роман Валериевич,  заведующий лабораторией дизайна и СВЧ измерений  Тел.: 8 (495) 788 56 99, доб. 8439  8 (499) 284 64 60, доб. 8439 [ryzhuk-rom@yandex.ru](mailto:ryzhuk-rom@yandex.ru) |
| 12 | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПб ГЭТУ «ЛЭТИ») | 197376, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 5  Тел.: 8 (812) 346-44-87  Факс: 8 (812) 346-27-58  Сайт: [www.eltech.ru](http://www.eltech.ru)  [root@post.etu.spb.ru](mailto:root@post.etu.spb.ru) | Малышев Виктор Николаевич,  заведующий кафедрой Радиоэлектронных средств  Телефон: 8 (812) 2342576  E-mail: [vnmalyshev@etu.ru](mailto:vnmalyshev@etu.ru)  Пивоваров Игорь Юрьевич,  зам. заведующего кафедры РЭС по научной работе  Тел.: 8 (812) 346-45-16 доб. 2215  [pivovarov\_i\_yu@mail.ru](mailto:pivovarov_i_yu@mail.ru) |
| 13 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ имени М.В. Ломоносова), физический факультет | 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 2 Тел.: 8 (495) 939-31-60,  Факс: 8 (495) 932-88-20,  E-mail: [www@phys.msu.ru](mailto:www@phys.msu.ru) Сайт: [www.phys.msu.ru/](http://www.phys.msu.ru/) | Образцов Александр Николаевич, лаборатория углеродных материалов кафедры физики полимеров и кристаллов, профессор  Тел.: 8 (495) 939-4126  Факс: 8 (495)939-2988  E-mail: [obraz@polly.phys.msu.ru](mailto:obraz@polly.phys.msu.ru) |
| 14 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ») | 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14  Справочная: +7 495 362-75-60, +7 495 362-72-01 (ректор)  [www.mpei.ru](http://www.mpei.ru)  [universe@mpei.ac.ru](mailto:universe@mpei.ac.ru) | Серебрянников Сергей Владимирович,  заведующий кафедрой ФТЭМК НИУ «МЭИ»  Тел.: 8 (495) 362-78-58  [SerebriannikSV@mpei.ru](mailto:SerebriannikSV@mpei.ru) |
| 15 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет» (ФГБОУ ВО «РГРТУ») | 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1  Тел.: 8 (4912) 46-03-03  Факс: 8 (4912) 92-22-15  [www.rsreu.ru](http://www.rsreu.ru)  e-mail: [rgrtu@rsreu.ru](mailto:rgrtu@rsreu.ru) | Батуркин Сергей Александрович,  директор центра инновационных коллабораций  Тел.: 8 (4912) 46 04 17  Факс: 8 (4912) 92 22 15  [cik-rgrtu@mail.ru](mailto:cik-rgrtu@mail.ru) |
| 16 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева» (ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева») | ул. Большевистская, д. 68, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005  Телефоны: 8 (8342) 233755; 290545; 472913  Факс: 8 (8342) 472913  [www.mrsu.ru](http://www.mrsu.ru)  [dep-general@adm.mrsu.ru](mailto:dep-general@adm.mrsu.ru)  [dep-mail@adm.mrsu.ru](mailto:dep-mail@adm.mrsu.ru) | Шорохов Алексей Владимирович, профессор кафедры теоретической физики  Тел.: 8 (8342) 29 05 87,  [alex.shorokhov@mail.ru](mailto:alex.shorokhov@mail.ru) |
| 17 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный технологический институт - Российский государственный технологический  университет имени  К. Э. Циолковского» (ФГБОУ ВПО «МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского») [[2]](#footnote-2) | Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, A-80, ГСП-3, 125993  Факс: 8 499 158-29-77  Справочная: 8 499 158-43-33, 158-58-70, 158-00-02  Общий отдел: 8 499 158-92-09  [www.mai.ru](http://www.mai.ru)  [mai@mai.ru](mailto:mai@mai.ru) | Слепцов Владимир Владимирович, заведующий кафедрой наукоемких технологий радиоэлектроники  109240, г. Москва, Берниковская наб., д.14, комн. 305  Тел: 8 (495) 915-33-27 |
| 18 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева) | 125047, Россия, г. Москва, Миусская пл., д. 9  Телефон: 8 (499) 978-87-40 (ректорат),  8 (499) 978-86-60 (справочно-информационная служба РХТУ)  Факс: (495) 609-29-64  [rector@muctr.ru](mailto:rector@muctr.ru)  [www.muctr.ru](http://www.muctr.ru) | Аветисов Игорь Христофорович,  заведующий кафедрой химии и технологии кристаллов факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов  Тел.: 8 (495) 496 61 77  Факс: 8 (495) 496 67 81  [aich@rctu.ru](mailto:aich@rctu.ru) |
| 19 | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (ФГАОУ ВО «СПб ПУ» им. Петра Великого) | 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29  Тел.: 8 (812) 552 95 16  Канцелярия: 8 (812) 552-60-80  e-mail: [office@spbstu.ru](mailto:office@spbstu.ru)  [www.spbstu.ru](http://www.spbstu.ru) | Коротков Александр Станиславович,  Тел./факс: 8 (812) 552-76-39  [korotkov@rphf.spbstu.ru](mailto:korotkov@rphf.spbstu.ru) Иванов Никита Валерьевич,  e-mail: [ivanovnick@mail.ru](mailto:ivanovnick@mail.ru) |
| 20 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский Государственный Университет» (ФГБОУ ВО «ДГУ») | 367000, Северокавказский ФО, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 43а  Телефон: 8 (8722) 68-23-26 Факс: 8 (8722) 68-23-26  [dgu@dgu.ru](mailto:dgu@dgu.ru)  [www.dgu.ru](http://www.dgu.ru) | Ашурбеков Назир Ашурбекович,  Тел./факс: 8-(8722)67-58-17  e-mail: [nashurb@mail.ru](mailto:nashurb@mail.ru) |
| 21 | Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный университет народного хозяйства» (ДГУНХ) | 367008 Российская Федерация, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Джамалутдина Атаева, д. 5  Тел.: 8 (8722) 63-84-24  Факс: (8722) 63-83-43  [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)  [dgunh@dgunh.ru](mailto:dgunh@dgunh.ru) | Михайлов Анатолий Константинович, г.н.с.  Тел.: 8 (8722) 63-84-24  8 (8722) 63-83-43  E-mail: [dginh@dginh.ru](mailto:dginh@dginh.ru) |
| 22 | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» (СевГУ)». | Адрес: 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33  Тел.: +7 (8692) 43-50-02  Официальный сайт: [www.sevsu.ru](http://www.sevsu.ru)  E-mail: [info@sevsu.ru](mailto:info@sevsu.ru) | Нечаев Владимир Дмитриевич, ректор  Тел.: +7 (8692) 43-50-02,  +7 (8692) 43-50-19 |
| **Научно-исследовательские институты (иная форма научно-исследовательской организации)** | | | |
| 23 | Акционерное общество «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский физико- химический институт имени Л.Я. Карпова» (АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова») | 105064, г. Москва, пер. Обуха, д. 3-1/12, стр. 6  Телефон: (495) 917-32-57  Факс: (495) 917-24-90  [www.nifhi.ru](http://www.nifhi.ru)  [secretary@nifhi.ru](mailto:secretary@nifhi.ru)  АО «Наука и инновации» - Управляющая организация АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова», адрес: Россия, 105064, г. Москва, Воронцово поле, д. 10  Тел.: 8 (495) 917-32-57  Факс: 8 (495) 917-24-90 | Колин Николай Георгиевич,  руководитель ЦКП ЯРМИ филиала  Тел.: 8 (48439) 7-47-31  Факс: (48439) 6-39-11  E-mail: [fci58@mail.ru](mailto:fci58@mail.ru) |
| 24 | Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт измерительной аппаратуры»  (АО «ЦНИИИА») | 410002, г. Саратов, ул. Московская, д. 66  Телефон: 8 (8452) 27-12-80  Факс: 8 (8452) 23-60-70  [www.cime.ru](http://www.cime.ru)  [cime@cime.ru](mailto:cime@cime.ru) | Васильев Вячеслав Тимофеевич, заместитель генерального директора по науке  Тел.: 8 (8452) 27–12–80  Факс: 8 (8452) 23–60–70  e-mail: [cime@cime.ru](mailto:cime@cime.ru) |
| 25 | Акционерное общество «Научно-исследовательский институт телевидения»  (АО «НИИТ») | 194021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22  Тел. приемной ГД: 8 (812) 297-41-67;  Факс: 8 (812) 552-25-51  ЗГД по общим вопросам, телефон: (812) 555-88-90  [www.niitv.ru](http://www.niitv.ru)  [niitv@niitv.ru](mailto:niitv@niitv.ru) | Цыцулин Александр Константинович, заместитель генерального директора по научной работе  Тел.: 8 (812) 556-30-36  [tsytsulin@niitv.ru](mailto:tsytsulin@niitv.ru) |
| 26 | Акционерное общество «Научно исследовательский институт микроэлектронной аппаратуры «Прогресс» (АО «НИИМА «Прогресс») | Адрес: 125183, г. Москва, проезд Черепановых, д. 54  Тел.: многоканальный: 8 (499) 281-70-57  Факс: 8 (499) 153-01-61  E-mail: [info@mri-progress.ru](mailto:info@mri-progress.ru)  [niima@mri-progress.ru](mailto:niima@mri-progress.ru) | Малышев Игорь Васильевич,  помощник генерального директора  Тел.: : 8 (499) 281-70-57  [info@mri-progress.ru](mailto:info@mri-progress.ru) |
| 27 | Акционерное общество «Омский научно-исследовательский институт приборостроения» (АО «ОНИИП») | 644009, Россия, г. Омск, ул. Масленникова, д. 231  Тел.: +7 (3812) 36-36-74, 51-49-00, +7 (3812) 51-49-87, 53-66-73  [www.oniip.ru](http://www.oniip.ru)  [info@oniip.ru](mailto:info@oniip.ru) | Кривальцевич Сергей Викторович, заместитель генерального директора по научной работе  Тел.: 8 (3812) 770-222 (раб.)  [science@oniip.ru](mailto:science@oniip.ru) |
| 28 | Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Феррит-Домен»  (АО «НИИ «Феррит-Домен») | 196006 Санкт-Петербург, Цветочная ул., 25, корп. 3  Тел.: +7 (812) 676-28-83,  e-mail [dpo@domen.ru](mailto:dpo@domen.ru) | Кузьмин А.Д.  Тел.: +7 (812) 676-29-51,  e-mail [domen@domen.ru](mailto:domen@domen.ru) |
| 29 | Акционерное общество «Научно-исследовательский институт вакуумной техники им. С.А. Векшинского»  (АО «НИИВТ им. С.А. Векшинского») | Адрес: 117105, Российская Федерация, г. Москва, Нагорный проезд, д. 7  Телефон (приемная): +7 (495) 280-71-20  Факс: +7 (499) 123-74-26  [niivt@niivt.ru](mailto:niivt@niivt.ru) | Нестеров Сергей Борисович, заместитель генерального директора по научной работе,  Тел.: 8 (499) 123-4308,  [sbnesterov@niivt.ru](mailto:sbnesterov@niivt.ru) |
| 30 | Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электронной техники» (АО «НИИЭТ») | 394033, г. Воронеж, Старых Большевиков ул., д. 5  Тел.: 8 (473) 280-22-94,  8 (473) 280-22-95  8 (473) 225-48-51  Факс: 8 (473) 226-98-95  [niiet@niiet.ru](mailto:niiet@niiet.ru)  [www.niiet.ru](http://www.niiet.ru) | Кожевников Владимир Андреевич, начальник отдела, с.н.с.  [Niiet@niiet.ru](mailto:Niiet@niiet.ru)  Тел.: 8 (473) 226-20-35 |
| 31 | Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ») | 630004, г. Новосибирск,  пр. Димитрова, д. 4  Тел.: 8 (383) 210-08-14  8 (383) 210-24-44  Факс: 8 (383) 210-13-60  <http://sniim.ru> [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru) | Минин Игорь Владиленович, с.н.с.  Тел.: 8 (383) 361-07-45  [prof.minin@gmail.com](mailto:prof.minin@gmail.com) |
| 32 | Акционерное общество ««Центральный научно-исследовательский технологический институт «Техномаш» (АО «ЦНИТИ «Техномаш») | 121108, г. Москва, ул. Ивана Франко, д. 4  Тел. / факс: 8 (495) 278-00-00 / 8 (499) 144-75-15  [www.cniti-technomash.ru](http://www.cniti-technomash.ru)  [cnititm@cnititm.ru](mailto:cnititm@cnititm.ru) | Алтухов Андрей Александрович,  начальник отдела,  Тел.: 8 (495) 278-00-00  Факс: 8 (499) 144-85-14  E-mail: [cnititm@cnititm.ru](mailto:cnititm@cnititm.ru) |
| 33 | Федеральное государственное бюджетное учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт») | 123182, Россия, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1.  Тел.: 8 (499) 196­95­39  Факс: 8 (499) 196­17­04  [nrcki@nrcki.ru](mailto:nrcki@nrcki.ru)  [www.nrcki.ru](http://www.nrcki.ru) | Занавескин Максим Леонидович, начальник отдела  Тел.: 8 (499) 196-71-00 (доб. 34-45, 33-61)  [zanaveskin\_ml@nrcki.ru](mailto:zanaveskin_ml@nrcki.ru) |
| **Опытно-конструкторские бюро (иная форма конструкторской организации)** | | | |
| 34 | Акционерное общество «Конструкторское бюро «Икар»  (АО «КБ «Икар») | 603104, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д. 6, пом. 4, оф. 29  Тел.: 8 (831) 217-17-15  8 (831) 465-82-43 (ф. авт.)  8 (831) 278-62-86  [www.kbikar.ru](http://www.kbikar.ru) | Двоешерстов Михаил Юрьевич, директор по науке  Тел.: 8 (831) 278-63-37  [info@kbikar.ru](mailto:info@kbikar.ru) |
| 35 | Открытое акционерное общество «Особое конструкторское бюро – Планета»  (ОАО «ОКБ-Планета») | 173004, Россия, г. Великий Новгород, ул. Федоровский ручей, д. 2/13  Тел.: 8 (8162) 69-31-01  8 (8162) 69-30-92  [www.okbplaneta.ru](http://www.okbplaneta.ru)  [secretary@okbplaneta.ru](mailto:secretary@okbplaneta.ru?subject=Обратная%20связь) | Смолкин Владислав Борисович,  заместитель начальника отдела  Тел.: 8 (8162) 63-36-65  Факс: (8162) 69-31-02  [krsi@okbplaneta.ru](mailto:krsi@okbplaneta.ru) |
| 36 | Акционерное общество «Специальное конструкторско-технологическое бюро по релейной технике»  (АО «СКТБ РТ») | 173021, Российская Федерация, г. Великий Новгород, ул. Нехинская, д. 55  Тел.: 8 (8162) 62-17-35  Факс: (8162) 61-62-58  [www.sktb-relay.ru](http://www.sktb-relay.ru) [sktb@mail.natm.ru](mailto:sktb@mail.natm.ru) | Орлов Алексей Валентинович, заместитель главного инженера  Тел.: 8 (8162) 948-172  8 (8162) 949-050  [mosab@sktbrt.ru](mailto:mosab@sktbrt.ru) |
| 37 | Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»  (АО «ЦКБА») | 644027, Россия, г. Омск, пр-т Космический, д. 24а  Тел.: 8 (3812) 53-97-21  8 (3812) 53-79-91  Факс: 8 (3812) 53-66-57  [www.ckba.net](http://www.ckba.net)  [ckba@omsknet.ru](mailto:ckba@omsknet.ru) | Ефанов Владимир Иванович, начальник НИО  Тел.: 8 (3812) 53-98-30  Факс: 8 (3812) 57-19-84 |
| **Научно-производственные и производственные предприятия** | | | |
| 38 | Акционерное общество «Российская электроника»  (АО «Росэлектроника») | 121059, Россия, г. Москва, Верейская ул., д. 29, стр. 141  Тел./факс: 8 (495) 777-42-82 / 8 (495) 708-23-16  [www.ruselectronics.ru](http://www.ruselectronics.ru)  [info@ruselectronics.ru](mailto:info@ruselectronics.ru) | Приходько Павел Сергеевич, главный специалист  Тел.: 8 (495) 777-42-82  [info@ruselectronics.ru](mailto:info@ruselectronics.ru) |
| 39 | Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Алмаз»  (АО «НПП «Алмаз») | 410033, Россия, г. Саратов, ул. Панфилова, д. 1  Тел.: 8 (8452) 63-35-58  8 (8452) 63-52-57  Факс: 8 (8452) 48-00-39  <http://almaz-rpe.ru>  [info@almaz-rpe.ru](mailto:info@almaz-rpe.ru)  almaz@overta.ru | Рафалович Александр Давидович, заместитель директора по научной работе  Тел./факс: 8 (8452) 63-35-58; 48-00-39  E-mail: [almaz-npp@mail.ru](mailto:almaz-npp@mail.ru) |
| 40 | Акционерное общество «Государственный завод «Пульсар»  (АО «ГЗ «Пульсар») | 105187, Россия, г. Москва, Окружной проезд, д. 27  Телефон: 8 (499) 369-48-62  8 (495) 601-94-17 \* 50-30  Факс: 8 (495) 365-06-68  Телекс: 111529 ГИБРИД  <http://www.gz-pulsar.ru/>  [openline@gz-pulsar.ru](mailto:openline@gz-pulsar.ru)  [www.пульсар.рф](http://www.пульсар.рф) | Пазинич Леонид Михайлович, заместитель директора по науке - главный технолог  Тел.: 8 (495) 366-55-00  [openline@gz-pulsar.ru](mailto:openline@gz-pulsar.ru) |
| 41 | Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Торий»  (АО «НПП «Торий») | 117393, Россия, г. Москва, ул. Обручева, д. 52  Тел.: 8 (499) 789-96-18  8 (495) 718-30-55  8 (495) 331-04-22  8 (495) 331-16-22  Факс: 8 (495) 332-64-66 [www.toriy.ru](http://www.toriy.ru)  [npptoriy@mtu-net.ru](mailto:npptoriy@mtu-net.ru) | Чудин Виктор Геннадьевич,  первый заместитель генерального директора  Тел.: 8 (499) 789-96-62  Морев Сергей Павлович, заместитель начальника НТК по научной работе  Тел.: 8 (495) 718-38-44  [npp@toriy.ru](mailto:npp@toriy.ru) |
| 42 | Акционерное общество «Завод «Метеор» (АО «Завод «Метеор») | 404130, Россия, г. Волжский, Волгоградская область, ул. Горького, д. 1  Тел.: 8 (8443) 34-26-94  8 (844)334-30-92  Факс: 8 (8443) 34-23-90  [info@meteor.su](mailto:info@meteor.su)  [meteor@ruselectronics.ru](mailto:meteor@ruselectronics.ru)  [www.meteor.su](http://www.meteor.su) | Шахов Павел Николаевич, директор заводского НПЦ акустоэлектроники  Тел.: 8 (8443) 34-30-02  Факс: 8 (8443) 34-23-90  [shakhov@meteor.su](mailto:shakhov@meteor.su) |
| 43 | Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Контакт»  (АО «НПП «Контакт») | 410033 г. Саратов, ул. Спицына, д. 1  Тел.: 8 (8452) 35-76-01, 8 (8452) 35-78-83, 8 (8452) 35-76-35  Факс: 8 (8452) 35-76-76  <http://www.kontakt-saratov.ru/>  [marketing@kontakt-saratov.ru](mailto:marketing@kontakt-saratov.ru) | Дворцов Александр Петрович,  главный инженер  Тел.: 8 (8452) 35-79-02  [office@kontakt-saratov.ru](mailto:office@kontakt-saratov.ru) |
| 44 | Акционерное общество «Омский приборостроительный ордена Трудового Красного Знамени завод им. Н. Г. Козицкого» (АО «ОПЗ им. Козицкого») | Россия, 644007, г. Омск, ул. Чернышевского, д. 2  Тел.: 8 (3812) 25-75-61 / 25-46-70  Факс: 8 (3812) 25-13-28  [ziko@citydom.ru](mailto:ziko@citydom.ru)  [www.ziko55.ru](http://www.ziko55.ru) | Налобин Владимир Дмитриевич, главный инженер  Тел.: 8 (8312) 24-86-51  Бальсевич Юрий Александрович, ЗГД по производству и кооперации  Тел.: 8 (3812) 25-56-81  [ziko@omsk.net.ru](mailto:ziko@omsk.net.ru) |
| 45 | Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Планета-Аргалл»  (ЗАО «НПП «Планета-Аргалл») | 173004, Россия, г. Великий Новгород, ул. Федоровский ручей, д. 2/13  Тел.: 8 (8162) 630-433  Факс: 8 (8162) 693-122  [argall@novgorod.net](mailto:argall@novgorod.net)  <http://www.argall.ru/> | Лерман Захарий Моисеевич, генеральный директор  Тел.: 8 (8162) 693-121  [argall@novgorod.net](mailto:argall@novgorod.net) |
| 46 | Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Пульсар»  (АО «НПП «Пульсар») | 105187, г. Москва, Окружной проезд, д. 27  Тел.: 8 (495) 366-51-01  Канц.: 8 (495) 365-12-30  Факс: 8 (499) 369-36-36  [www.pulsarnpp.ru](http://www.pulsarnpp.ru) [administrator@pulsarnpp.ru](mailto:administrator@pulsarnpp.ru) | Шамхалов Фарид Имирасланович, директор НТЦ «Твердотельная СВЧ электроника»  Тел.: 8 (499)-369-05-33  [administrator@pulsarnpp.ru](mailto:administrator@pulsarnpp.ru) |
| 47 | Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Исток»  (АО «НПП «Исток» им. Шокина») | 141190, г. Фрязино, Московская область, ул. Вокзальная, 2а  Тел.: 8 (495) 465-86-66 / 465-86-31 / 465-88-48  Факс: 8 (495) 465-86-86 / 745-15-80  <http://www.istokmw.ru/>  [info@istokmw.ru](mailto:info@istokmw.ru) | Щербаков Сергей Владиленович, заместитель генерального директора - директор по научной работе  Тел.: 8 (495) 465-86-66  [info@istokmw.ru](mailto:info@istokmw.ru) |
| 48 | Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Салют»  (АО «НПП «Салют») | 603950 г. Нижний Новгород, ул. Ларина, д. 7  Тел.: 8 (831) 211-40-10  8 (831) 211-40-00  Факс: 8 (831) 211-50-20  [salut@salut.nnov.ru](mailto:salut@salut.nnov.ru) | Артамонов Валентин Васильевич,  заместитель генерального директора по инновационному развитию  Тел.: 8 (831) 211-3470  [salut@salut.nnov.ru](mailto:salut@salut.nnov.ru) |
| 49 | Акционерное общество «Светлана-Рост»  (АО «Светлана-Рост») | Россия, 194156, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27  Тел.: 8 (812) 702-13-08,  Факс: 8 (812) 320-43-94  <http://www.svetlana-rost.ru/>  [info@svrost.ru](mailto:info@svrost.ru) | Чалый Виктор Петрович, генеральный директор  Тел.: 8 (812) 244-25-94  [info@svrost.ru](mailto:info@svrost.ru) |
| 50 | Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «ФАЗА» (АО «НПП «ФАЗА») | 344065, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Белорусская, д. 9/7г  Тел.: 8 (863) 252-31-25  Факс: 8 (863) 218-56-78  8 (863) 254-09-90  [www.faza-don.ru](http://www.faza-don.ru)  [faza\_f@mail.ru](mailto:faza_f@mail.ru) | Козорезов Геннадий Георгиевич,  Начальник отдела ЭВП СВЧ  Тел.: 8 (863) 252-57-43  [faza4@aaanet.ru](mailto:faza4@aaanet.ru) |
| 51 | Акционерное общество «Владыкинский механический завод» (АО «ВМЗ») | 127238, Россия, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 58,  Тел.: 8 (495) 482-56-27  8 (499) 482-55-03  8 (495) 482-64-73  Факс: (495) 482-56-47  [www.mosvmz.ru](http://www.mosvmz.ru)  [mosvmz@mail.ru](mailto:mosvmz@mail.ru) | Назаров Владимир Сергеевич,  Тел.: 8 (495) 488-64-03 / 748-68-38,  Факс: 8 (495) 482-56-47,  [mosvmz@mail.ru](mailto:mosvmz@mail.ru) |
| 52 | Закрытое акционерное общество «АКБЭЛ»  (ЗАО «АКБЭЛ») | 420043, г. Казань, ул. Вишневского д. 26 оф. № 3  Тел.: 8 (831) 278-63-37,  8 (831) 211-49-03  8 (920) 077-11-86  [info@akbel.ru](mailto:info@akbel.ru) | Добрынец Вероника Николаевна  Тел.: 8 (831) 278-64-22  8 (831) 465-82-43  8 (831) 278-64-22  [akbelin@rambler.ru](mailto:akbelin@rambler.ru) |
| 53 | Акционерное общество «РОСНАНО»  (АО «РОСНАНО») | 117036, Россия, г. Москва, проспект 60-летия Октября, д. 10А  Тел.: 8 (495) 988-53-88  Факс: 8 (495) 988-53-99  <http://www.rusnano.com>  [info@rusnano.com](mailto:info@rusnano.com) | Хаханов Юрий Михайлович, проектный менеджер  Тел.: 8 (495) 988-53-88  Факс: 8 (495) 988-53-99  [info@rusnano.com](mailto:info@rusnano.com) |
| 54 | Акционерное общество «Концерн «Орион»  (АО «Концерн «Орион») | 119435, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 18 стр. 1  Тел.: 8 (499) 766-46-52  [www.concern-orion.ru](http://www.concern-orion.ru), [info@concern-orion.ru](mailto:info@concern-orion.ru) | Демидюк Андрей Викторович,  заместитель генерального директора по стратегии, инвестициям и развитию  Тел.: 8 (499) 766-46-52  [info@concern-orion.ru](mailto:info@concern-orion.ru) |
| 55 | Публичное акционерное общество «Тантал»  (ПАО «Тантал») | 410040, Россия, г. Саратов, пр. 50 лет Октября, 110-А  Тел.: 8 (8452) 47-64-42  Факс: 8 (8452) 63-28-20  Тел.: (8452) 67-04-61  Факс: (8452) 47-63-83  <http://www.oao-tantal.ru/>  [market@pao-tantal.ru](mailto:market@pao-tantal.ru) | Федоренко Евгений Алексеевич, первый вице-президент - директор по науке  Тел.: 8 (8452) 37-05-75  8 (8452) 67-07-30  Факс: 8 (8452) 33-28-20 |
| 56 | Публичное акционерное общество «Светлана»  (ПАО «Светлана») | 194156, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27  Тел.: 8 (812) 777-64-08  8 (812) 554-03-80  8 (812) 293-29-29  Факс: 8 (812) 293-70-01  [www.svetlanajsc.ru](http://www.svetlanajsc.ru)  [svetlana@svetlanajsc.ru](mailto:svetlana@svetlanajsc.ru) | Вьюгинов Владимир Николаевич,  директор АО «Светлана-Электронприбор» (дочернее предприятие ПАО «Светлана»)  Тел.: 8 (812) 554-03-80  Факс: 8 (812) 554-03-66  Сайт: <http://svetlana-ep.ru> |
| 57 | Акционерное общество «Концерн Радиостроения «Вега» (АО «Концерн «Вега») | Россия, 121170, г. Москва, Кутузовский проспект, д. 34  Тел.: 8 (499) 753-40-04  Факс: 8 (495) 933-15-63  [www.vega.su](http://www.vega.su)  [mail@vega.su](mailto:mail@vega.su) | Буянкин Андрей Викторович, главный специалист - заместитель главного конструктора ОКР  Тел.: 8 (499) 753-40-04 |
| 58 | Акционерное общество «Концерн «Созвездие» (АО «Концерн «Созвездие») | Российская Федерация, 394018, г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 14  Тел./факс: 8 (473) 252-12-13 / 8 (473) 235-50-88  8 (473) 252-10-29  [office@msksozvezdie.ru](mailto:office@msksozvezdie.ru)  <http://www.sozvezdie.su> | Корнеев Николай Владимирович,  начальник департамента по качеству  Тел.: 8 (473) 252-11-24  Тел./факс: 8 (473) 235-57-63 / 235-20-22  [office@sozvezdie.su](mailto:office@sozvezdie.su) |
| 59 | Закрытое акционерное общество Научно-производственное предприятие «КОМЕТЕХ» (ЗАО «НПП «КОМЕТЕХ») | Юридический адрес: Россия, 198207, г. Санкт-Петербург, Трамвайный пр., д. 12, лит. А, оф. 208  Тел.: 8 (812) 407-25-04  <http://www.kometeh.ru/>  e-mail: [mail@kometeh.ru](mailto:mail@kometeh.ru) | Ляшук Илья Викторович,  руководитель проектов  Россия, 196128, г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 11, лит. А, оф. 547  Тел.: 8 (812) 333-06-61  Факс: 8 (812) 752-36-30 |
| 60 | Акционерное общество «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь» (АО «УПКБ «Деталь») | Россия, 623409, Россия, г. Каменск-Уральский Свердловской области, ул. Пионерская, д. 8  Тел.: 8 (3439) 37-58-50  8 (3439) 37-58-61  Факс: 8 (3439) 37-58-60  <http://www.upkb.ru/>  E-mail: [upkb@nexcom.ru](mailto:upkb@nexcom.ru) | Захаров Александр Юрьевич, ведущий инженер  Тел.: 8 (3439) 37-58-50  8 (3439) 37-58-61  Факс: 8 (3439) 37-58-60  [upkb@nexcom.ru](mailto:upkb@nexcom.ru) |
| 61 | Закрытое акционерное общество «Элма-Малахит» (ЗАО «Элма-Малахит») | Россия, 124460 г. Москва, г. Зеленоград, проспект Георгиевский, д. 4, стр. 2  Тел./факс: 8 (499) 732-18-30  Тел.: 8 (499) 720-81-01  [info@elma-malachit.ru](mailto:info@elma-malachit.ru)  [www.elma-malachit.ru](http://www.elma-malachit.ru) | Россия, 124498, г. Москва (ЗелАО), проезд 4806, д. 4 стр. 2  Цыпленков Игорь Николаевич, заместитель директора по развитию  8 (499) 720-83-70  [info@elma-m.com](mailto:info@elma-m.com) |
| 62 | Акционерное общество «Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности «Гиредмет» (АО «Гиредмет») | Большой Толмачевский пер., дом 5, стр. 1, г. Москва, Россия, 119017  Тел.: 8 (495) 708-44-66,  8 (495) 708-44-66  [www.giredmet.ru](http://www.giredmet.ru)  [pyn@giredmet.ru](mailto:pyn@giredmet.ru) | Едренникова Елена Евгеньевна,  заместитель директора по науке  Тел.: 8 (495) 708-44-66,  8 (495) 708-44-66  [marketing@giredmet.ru](mailto:marketing@giredmet.ru) |
| 63 | Закрытое акционерное общество «Союз-Электроника» (ЗАО «СЭЛ») | 630049, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 220  Тел.: 8 (383) 226-28-00  8 (383) 228-71-75  Факс: 8 (383) 226-14-70  <http://ru.nevz.ru/>  [deys@nevz.ru](mailto:deys@nevz.ru) | Курочкин Геннадий Петрович,  тел.: 8 (383) 373-71-45  8 (383) 225-08-70  факс: 8 (383) 225-89-83 |
| 64 | Закрытое акционерное общество «Элекард Девайсез»  (ЗАО «Элекард Девайсез») | 634055, Россия, г. Томск, пр. Развития, д. 3  Тел.: 8 (3822) 488-585\*2050  Факс: 8 (3822) 701-455\*2050  <http://www.elecard.ru>  [productinfo@elecard.com](mailto:productinfo@elecard.com) | Беляков Константин Олегович, вице-президент по стратегическому развитию и внешним связям группы компаний Elecard  Тел./факс: 8 (3822) 49-22-14  e-mail: [sales@elecard.com](mailto:sales@elecard.com) |
| 65 | Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма «Информационные и сетевые технологии» (ЗАО «НПФ «ИНСЕТ») | Россия, 129626, г. Москва, Староалексеевская ул., 5, оф. 215  Телефон: 8 (495) 72-05-129  Факс: 8 (499) 579-85-22  E-mail: [office@incet.ru](mailto:office@incet.ru)  <http://www.incet.ru/> | Вишневский Владимир Миронович,  генеральный директор  Тел.: 8 (495) 699 29 04  E-mail: [vishn@inbox.ru](mailto:vishn@inbox.ru) |
| 66 | Акционерное общество «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» | 634034, Россия, г. Томск,  ул. Красноармейская, 99а  Факс: 8 (3822) 555-089  Тел.: 8 (3822) 288-288  8 (3822) 288-440  8 (3822) 288-221  E-mail: [niipp@niipp.ru](mailto:niipp@niipp.ru) | Монастырев Евгений Александрович,  заместитель директора по научной работе  Тел.: 8 (3822) 288-226  E-mail: [niipp@niipp.ru](mailto:niipp@niipp.ru) |
| **Другие организации** | | | |
| 67 | Общество с ограниченной ответственностью «Новые электронные компоненты»  (ООО «НОВЭЛКОМ») | 117105, Российская Федерация, г. Москва, Нагорный проезд, 7 стр. 5  Тел.: 8 (499) 123-44-64 | Карзаков Петр Вениаминович,  генеральный директор  Тел.: 8 (495) 954-13-13 |
| 68 | Общество с ограниченной ответственностью «Вириал» (ООО «ВИРИАЛ») | Почтовый адрес: 194156, Россия, Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, а/я 52  Юридический адрес: 194156, Россия, Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, лит. Ф  Тел./факс (ГД): 8 (812) 294-25-83 / 8 (812) 326-61-97  Тел./факс (технический директор): 8 (812) 293-44-41 / 8 (812) 326-61-97  <http://www.virial.ru/>  [info@virial.ru](mailto:info@virial.ru) | Лев Николаевич Кочерга, директор по развитию  Тел./факс: 8 (812) 294-01-64 / 8 (812) 326-61-97  [chiefdesigner@virial.ru](mailto:chiefdesigner@virial.ru) |
| 69 | Общество с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский институт «Апертура» (ООО «ЦНИИ «Апертура») | Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Бейбулатова, д. 12  тел.: 8 (8722) 56-33-88  [www.apertura.su](http://www.apertura.su)  [info@apertura.su](mailto:info@apertura.su) | Козлов Владимир Владимирович,  генеральный директор  Россия, 367029, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Батырмурзаева, д. 64/42  тел.: 8 (8722) 56-33-88  [info@apertura.su](mailto:info@apertura.su) |
| 70 | Общество с ограниченной ответственностью «Завод микроэлектронных технологий» (ООО «ЗМТ») | 426000, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Карла Маркса, 219а  Тел.: 8 (3412) 60-06-87  E-mail: [ooozmt@mail.ru](mailto:ooozmt@mail.ru) | Еремеев Павел Валерьевич  426000, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. М. Горького, д. 90  Тел./факс: 8 (3412) 60-14-39  E-mail: [oridzmt@mail.ru](mailto:oridzmt@mail.ru) |
| 71 | Общество с ограниченной ответственностью «Ботлихский радиозавод» (ООО «Ботлихский радиозавод») | 368971, Россия, республика Дагестан, Ботлихский район, село Ботлих  Тел.: 8 (8722) 56-33-88  E-mail: [info@botlihrz.ru](mailto:info@botlihrz.ru)  Сайт: [www.botlihrz.ru](http://www.botlihrz.ru) | Любухина Татьяна Ивановна  Тел.: 8 (8443) 38-77-09  E-mail: [Ljubuhina.TI@brz.su](mailto:Ljubuhina.TI@brz.su) |

# Приложение 3

**Сведения о тематике и объемах финансирования реализуемых работ и проектов в сфере исследований и разработок, по которым привлечено бюджетное софинансирование, одним из критериев отбора которых являлась принадлежность к платформе «СВЧ технологии»**

| **№** | **Наименование работы/проекта** | **Срок выполнения работы (год начала - год окончания)** | **Организации-соисполнители** | **Группы технологий, к которым относится работа** | **Источник бюджетных средств (ФЦП, госинституты развития, субсидии и др.)** | **Объемы выделенных средств бюджетных и внебюджетных источников в целом, млн. руб.** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **бюджет** | **внебюджет** |
| 1 | «Разработка критических стандартных технологий проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний» в рамках государственного контракта №160705.004.11.02 от 20.09.2016 г. | 2016-2019 гг. | АО «НПФ «Микран»;  ЗАО «НТО»; АО «ПП»;  НИИ химии ННГУ им. Н.И. Лобачевского; ООО «Аткус»; ООО «Квантовая оптика»; ООО «Коннектор Оптикс»; ООО «Поставки инновационных компонентов»; ООО «ПЭКОМ-НН»; ФГБУН  ИФП СО РАН; ФГБУН ФТИ РАН им. А.Ф. Иоффе; ФГУП «МНИИРИП» | Критические стандартные технологии проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний | Научно- техническая программа  Союзного государства | 1840,0 | 940,0 |
| 2 | НИР «Разработка СВЧ гетероструктурного сверхмалошумящего транзистора диапазона 0,5 - 18 ГГц» | 2017-2019 гг. | ФГАОУ ВО «НИЯУ МИФИ»,  Индустриальный партнер АО «ЦКБА» | Технологии изготовления материалов и приборов наноструктурной СВЧ электроники | Государственное задание | 21,0  (7,0 в 2018 г.) | 9,0  (3, 0 в 2018 г.) |
| 3 | Разработка технологий и компонентов интегральной сверхвысокочастотной радиофотоники | 2017-2019 гг. | ФГАОУ ВО «НИЯУ МИФИ», Индустриальный партнер АО «ОКБ-Планета»,  Соисполнители СколТех, ИФП СО РАН | Технологии материалов и устройств наноструктурной радиофотоники | ФЦП, мероприятие 1.4 | 250,0  (100,0 в 2018 г.) | 125,0  (0 в 2018 г.) |
| 4 | НИР «Эпитаксия и свойства новых гибридных наногетероструктур AIIIAs и AIIIN» | 2019-2021 гг. | ФГАОУ ВО «НИЯУ МИФИ» | Технологии изготовления материалов и приборов наноструктурной СВЧ электроники | Государственное задание (конкурсная часть) | 70,0 | - |
| 5 | НИР «Генерация терагерцового излучения в нано- и метаструктурах» | 2019-2021 гг. | ФГАОУ ВО «НИЯУ МИФИ» | Технологии материалов и устройств наноструктурной радиофотоники | Государственное задание (конкурсная часть) | 55,0 | - |
|  |  |  |  |  | **ВСЕГО:** | 2236 | 1074 |

# Приложение 4

**План действий технологической платформы «СВЧ технологии» на 2020 год**

| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Исполнители** | **Срок** | **Пояснения к содержанию мероприятия** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Проведение заседаний органов технологической платформы «СВЧ технологии»** | | | | |
| 1 | Заседания Наблюдательного совета (НС), Общего собрания участников (ОСУ) | Члены НС | Не реже 1 раза в год | * утверждение актуализированной стратегической программы исследований технологической платформы «СВЧ технологии»; * утверждение дорожной карты технологической платформы «СВЧ технологии» (при необходимости); * оценка результативности и эффективности деятельности технологической платформы «СВЧ технологии» по достижению стратегических целей; * контроль за исполнением дорожной карты технологической платформы «СВЧ технологии». |
| 2 | Заседания Правления | Члены Правления | Не реже 1 раза в год | * оперативное принятие решений, обеспечивающих деятельность ТП «СВЧ технологии»; * организация разработки дорожной карты ТП «СВЧ технологии» (при наличии методических рекомендаций); * организация информационного обеспечения участников ТП «СВЧ технологии» в части ее деятельности; * ведение реестра участников ТП «СВЧ технологии»; * подготовка предложений по кандидатурам для включения или замены в составе НТС и ЭС ТП «СВЧ технологии» * контроль выполнения решений Общего собрания участников ТП «СВЧ технологии» и Наблюдательного совета. |
| 3 | Заседания Научно-технического совета (НТС) | Члены НТС | Не реже 1 раза в квартал | * Разработка и представление на утверждение НС СПИ в области развития СВЧ, КВЧ и ИТК технологий на период 5-10 лет. * Определение приоритетных направлений НИОКР и участие в формировании НТП платформы. * Разработка дорожной карты СВЧ технологий в части научно-технического развития. * Выработка рекомендаций по основным направлениям и способам комплексного решения проблем в области применения СВЧ и ИТК технологий, промышленной и экологической безопасности, по совершенствованию нормативно-правового регулирования в сфере деятельности платформы. * Рассмотрение направлений СПИ, пилотных проектов и оценка потенциальных областей применения результатов таких проектов и исследований в сфере деятельности платформы по мере поступления проектов от участников ТП «СВЧ технологии». * Содействие внедрению новейших достижений науки и техники, передового опыта в практику деятельности по разработке, созданию, применению СВЧ и ИТК технологий в широком спектре отраслей народного хозяйства. * Рассмотрение и координация программ НИОКР участников и подготовка заключений и рекомендаций по их реализации. * Взаимодействие с зарубежными научно-техническими обществами по вопросам развития СВЧ и ИТК технологий. * Рассмотрение и представление на утверждение ежегодных отчетов о выполнении СПИ платформы. |
| 4 | Заседания Экспертного совета (ЭС) | Члены ЭС | По мере поступления проектов | * проведение экспертизы проектов; * рассмотрение и подготовка экспертных заключений по проектам, программам, бизнес-планам |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Формирование состава участников технологической платформы** | | | | |
| 1 | Прием новых участников | Правление | В течение 2020 года | Рассылка предложений на предприятия по включению в состав платформы |
| 2 | Организация взаимодействия с компаниями с государственным участием по вопросам участия в деятельности ТП «СВЧ технологии» | Правление | В течение 2020 года | Подготовка и рассылка предложений, поиск путей заинтересованности взаимодействия компаний с государственным участием с ТП «СВЧ технологии» |
| 3 | Исключение из состава участников ТП «СВЧ технологии» | Правление | По итогам работы в 2020 году | После проведения анализа результативности деятельности организаций-участниц технологической платформы «СВЧ технологии» в 2018 г. |
| 4 | Анализ состава участников ТП «СВЧ» для оценки их технического, научно-технологического и рыночного потенциала | Правление,  Экспертный совет | В течение 2020 года | Необходимо для более эффективного вовлечения членов платформы в деятельность по основным направлениям СПИ ТП «СВЧ технологии» |
| 5 | Организация взаимодействия с вузами, научными организациями и частным сектором с целью привлечения новых участников | Координатор ТП,  Правление | В течение 2020 года | Разместить информацию о ТП «СВЧ технологии» со ссылкой на информацию на сайте <http://new.isvch.ru/tp/>. |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Создание и совершенствование организационной структуры технологической платформы** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Исполнители** | **Срок** | **Пояснения к содержанию мероприятия** |
| 1 | Подготовка предложений по кандидатурам для включения или замены в составе Наблюдательного совета, Правления, НТС и ЭС ТП «СВЧ технологии» | Правление | В течение 2020 года | Сборпредложений по кандидатурам для включения или замены в составе Наблюдательного совета, Правления, НТС и ЭС ТП «СВЧ технологии» |
| 2 | Внесение изменений в составы Наблюдательного совета, Правления, НТС и ЭС ТП «СВЧ технологии». Избрание новых членов | Общее собрание | IV квартал 2020 года | После проведения анализа предложений по кандидатурам для включения или замены в составе Наблюдательного совета, Правления, НТС и ЭС ТП «СВЧ технологии» |
| 3 | Подготовка информационных и презентационных материалов по ТП «СВЧ технологии» (рус./англ. Яз.) | Правление | IV квартал 2020 года | Комплект промо-материалов необходим для реализации программы мероприятий платформы, в том числе международных, привлечения партнеров и повышение статуса ТП «СВЧ технологии». |
| 4 | Разработка комплекса предложений по обеспечению организационной и финансовой поддержки деятельности ТП «СВЧ технологии» | Правление | В течение 2020 года | Членские взносы за участие в работе технологической платформы «СВЧ технологии» не взимаются. Оперативная работа выполняется участниками ТП за свой счет безвозмездно. Финансовая поддержка и сопровождение реализации  Программы мероприятий технологической платформы «СВЧ технологии» может осуществляться за счет Договоров о партнерстве |
| 5 | Проведение Общего собрания участников ТП «СВЧ технологии» | Правление | I квартал 2020 года | Подведение промежуточных итогов деятельности (утверждение годового отчета), утверждение планов действий на будущий год, решение организационных вопросов и др. с участием всех членов технологической платформы «СВЧ технологии» |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Разработка стратегической программы исследований (СПИ) и создание планов по ее реализации** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Исполнители** | **Срок** | **Пояснения к содержанию мероприятия** |
| 1 | Актуализация Стратегической программы исследований (СПИ) | Правление, НТС,  Экспертный совет | III-IV квартал 2020 года | Проведение анализа изменений, подготовленных организациями-участниками ТП «СВЧ технологии» для актуализации СПИ ТП «СВЧ технологии» |
| 2 | Организация взаимодействия с компаниями с государственным участием, реализующим программы инновационного развития (ПИР), по вопросам реализации проектов в области СВЧ технологий | Правление | В течение 2020 года | Подготовка и рассылка предложений и презентаций проектов в области СВЧ технологий |
| 3 | Сбор и анализ проектов в рамках СПИ | Экспертный совет | I-II квартал 2020 года | Предложения механизмов частно-государственного партнерства в области исследований и разработок для реализации в рамках ТП «СВЧ технологии» |
| 4 | Проведение экспертной оценки проектов | Экспертный совет | I-II квартал 2020 года | Продолжение сбора и анализ предложений участников ТП «СВЧ технологии» по возможным исполнителям отдельных проектов из СПИ со стороны вузов и научных организаций, развитию их кооперации в рамках реализации проектов СПИ |
| 5 | Разработка планов реализации СПИ | Правление | III-IV квартал 2020 года | После внесения изменений в актуализированную Стратегическую программу исследований |
| 6 | Разработка проекта Дорожной карты | НТС | II-III квартал 2020 года | При условии получения соответствующих методических рекомендаций от Минэкономразвития России |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Развитие механизмов регулирования и саморегулирования** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Исполнители** | **Срок** | **Пояснения к содержанию мероприятия** |
| 1 | Выполнение ОКР | АО «Элма-Малахит» | 2018-2020 гг. | «Разработка базовой технологии получения гетероэпитаксиальных структур на основе AlGaN, InGaN на подложках SiC, Si диаметром до 150 мм для СВЧ-мощных транзисторов, МИС для РЭП специального назначения» шифр «Прорыв-М». Основными задачами ОКР являются:   * сокращение существенного отставания уровня технологических разработок в России от уровня ведущих в промышленном отношении стран; * создание уникальных материалов для развития ЭКБ СВЧ-техники нового поколения (частотный диапазон свыше 500 ГГц, рабочие температуры до 400 °C, плотность мощности до 30 Вт/мм2); * обеспечение импортозамещения с целью обеспечения экономической и оборонной безопасности страны.   В целях обеспечения безусловной результативности проведения комплекса работ, направленных на создание отечественной технологии и организации выпуска гетероэпитаксиальных структур (ГЭС) на основе AlGaN/InGaN на подложках SiC диаметром 100 мм и на подложках Si диаметром до 150 мм для обеспечения эффективных разработок по формированию отечественной ЭКБ СВЧ-техники нового поколения необходима постановка на период 2018-2020 г. ОКР по созданию реактора для эффективного совмещения процессов атомно-слоевой (АLD) и МОС-гидридной эпитаксии (MOCVD). Предполагаемый объем необходимого финансирования от 180 до 200 млн. руб. |
| 2 | Выполнение НИОКР | АО «НИИЭТ», | Январь 2020 г. – декабрь 2020 г. | Являясь одним из ведущих предприятий СВЧ направления, разработало и освоило серийное производство более 30 типов нитрид галлиевых СВЧ транзисторов и модулей усилителей мощности в гибридном исполнении с выходной мощность от 120 мВт до 400 Вт в диапазоне частот до 12 ГГц. Потребителям поставлено более 3000 приборов категории качества «ОТК» (2019), а на 2020 год запланирована поставка 22 типов разработанных транзисторов категории качества «ВП». |
| 3 | Организация взаимодействия с ФОИВ и органами исполнительной власти субъектов РФ по вопросам деятельности ТП «СВЧ технологии» | Правление | В течение 2020 года | Подготовка и рассылка предложений и презентаций ТП «СВЧ технологии» и проектов в области СВЧ технологий |
| 4 | Организация информирующих мероприятий с целью генерации новых производственных цепочек между промышленными предприятиями и научно-образовательными учреждениями, обмену данными о ведущихся разработках и запросах промышленности на прикладные исследования | Правление | В течение 2020 года | * Участие в совещаниях, выставках, конференциях и т.д. * Информирование участников о предстоящих мероприятиях. * Размещение информации на сайте ТП «СВЧ технологии». * Проведение собраний, совещаний и заседаний органов управления с участием сторонних заинтересованных организаций. |
| 5 | Содействие реализации проектов, включенных в СПИ ТП «СВЧ технологии» | Правление | В течение 2020 года | Осуществляется непрерывно.  Проводится экспертиза предложений по формированию тематики в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» Минобрнауки России. |
| 6 | Организация взаимодействия с российскими и зарубежными технологическими платформами | Правление | В течение 2020 года | Проработка с учетом имеющихся ограничений на передачу технологий в отдельных группах частот СВЧ и КВЧ диапазона и других характеристик СВЧ и КВЧ аппаратуры. |
| 7 | Формирование опережающего научно-технического задела | АО «НПП «Пульсар» управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» | В течение 2020 г. | Проведение научных исследований и разработок для формирования научно-технического задела (поисковые и задельные исследования и разработки - инициативные НИР), соответствующих СПИ технологической платформы «СВЧ технологии»:  НИР «Исследование путей создания ряда металлокерамических корпусов для СВЧ МИС широкополосных усилителей и СВЧ генераторов, управлямых напряжением».  НИР «Исследование и отработка технологии многоярусного монтажа печатных плат СВЧ субмодулей».  НИР «Разработка базовой технологии сборки антенных модулей на основе приемопередающих модулей, изготовленных с использованием радиационно стойкой СВЧ ЭКБ».  НИР «Разработка базовой технологии создания мощных импульсных транзисторов S-диапазона частот с использованием GaN гетероструктур на кремниевой подложке». |
| 8 | Выполнение НИОКР | АО «УПКБ «Деталь» | В течение 2020 г. | В 2020 году основными направлениями деятельности предприятия по развитию СВЧ технологий являются:  1. Освоение технологии проектирования СВЧ устройств с применением LTCC-керамики и ее применение в изделиях предприятия.  2. Разработка СВЧ МИС, в том числе сложнофункциональных, под реализацию в конкретных разработках.  3. Изготовление разработанных в 2019 году СВЧ МИС и внедрение их в изделия предприятия.  4. Освоение технологии проведения монтажа СВЧ МИС с использованием эвтектических сплавов.  5. Разработка комплекта СВЧ МИС для приемопередающих модулей на основе стандартного технологического процесса рНЕМТ05 отечественной фабрики АО «Светлана-Рост» (г. Санкт- Петербург). |
| 9 | Реализация проекта | АО «НИИ «Феррит-Домен» | В течение 2020 г. | Реализация проекта «Ферритовые СВЧ приборы», часть 3 «Ферритовые СВЧ приборы аэрокосмического назначения» Программы инновационного развития холдинговой компании АО «Российская электроника» |
| 10 | Выполнение НИОКР | АО «Гиредмет» | В течение 2020 г. | В 2020 году будут продолжены работы:  1. «Разработка технологии получения монокристаллов антимонида индия диаметром 100 мм».  2. «Разработка технологии получения монокристаллов арсенида индия диаметром 100 мм».  3. «Разработка технологии роста монокристаллов арсенида галлия диаметром до 100 мм в магнитном поле».  Эти же работы будут продолжены в 2021 году, в результате чего будут получены:  1. Пластины антимонида индия диаметром 100 мм качества «epi-ready»;  2. Пластины арсенида индия диаметром 100 мм качества «epi-ready»;  3. Монокристаллы арсенида галлия диаметром до 100 мм выращенные в магнитном поле. |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Содействие подготовке и повышению квалификации научных и инженерно-технических кадров** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Исполнители** | **Срок** | **Пояснения к содержанию мероприятия** |
| 1 | Подготовка кадров | АО «ЦНИИИА»,  АО «НПП «Контакт» | В течение 2020 года | * подготовка молодых специалистов в СГТУ им. Ю.А. Гагарина; * продолжение обучения аспирантов в СГТУ им. Ю.А. Гагарина и Саратовском государственном университете (СГУ) им. Н.Г. Чернышевского; * обеспечение деятельности базовой кафедры микро- и наноэлектроники для СГУ им. Н.Г. Чернышевского; * обеспечение деятельности базовой кафедры радиоэлектроники и телекоммуникаций в СГТУ им. Ю.А. Гагарина. |
| 2 | Подготовка научных и инженерно-технических кадров на профильных кафедрах в ВУЗах и на предприятиях | Организации-участники ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | Обучение учащихся по трем ступеням высшего образования ведется в следующим вузах: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, СГТУ им. Ю.А. Гагарина, Московский технологический университет, СГУ им. Н.Г. Чернышевского, НИЯУ «МИФИ», НИУ «МЭИ», НовГУ им. Я. Мудрого, Финансовый университет, МарГУ, МИЭМ при НИУ «ВШЭ», ФГБОУ ВО «ВГУ», ВГЛТА, ФГБОУ ВО «МАИ», РГРТУ, ФГБОУ ВО «ОмГТУ», ФГБОУ ВО «ИГХТУ» |
| Целевая подготовка научных и инженерно-технических кадров для предприятий-участников ТП «СВЧ технологии» |
| 3 | Целевая подготовка кадров в ВУЗах за счет средств предприятия | АО «НПП «Исток» им. Шокина» | В течение 2020 года | На базе филиала ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет» (МИРЭА) в г. Фрязино и других ВУЗов в рамках договоров о сотрудничестве |
| 4 | Повышение квалификации и переподготовка сотрудников компании в ВУЗах | АО «НПП «Исток» им. Шокина» | В течение 2020 года | Повышение квалификации на базе филиала ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет» (МИРЭА) в г. Фрязино и других ВУЗов в рамках договоров о сотрудничестве |
| 5 | Подготовка и трудоустройство выпускников вузов | АО «Светлана-Рост» | В течение 2020 года | Организация участия студентов магистратур Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ Петра Великого) и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») в НИР предприятия, в прохождении преддипломной практики, написании дипломов на базе КБ, прохождении летней производственной практики |
| 6 | Подготовка кадров для предприятия | АО «Светлана-Рост» | В течение 2020 года | Организация участия студентов магистратур ФГАОУ ВО «СПбПУ им. Петра Великого» и СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в НИР предприятия, прохождении преддипломной практики, написании дипломов на базе КБ, прохождении летней производственной практики |
| 7 | Проведение обучения студентов | АО «ОНИИП» | В течение 2020 года | На период с января 2020 года по декабрь 2020 г АО «ОНИИП» планирует провести обучение 10 студентов на базовых кафедрах ОмГУ им. Ф.М. Достоевского и ОмГТУ для освоения СВЧ диапазона в части разработок и производства микроэлектроники и аппаратуры связи |
| 8 | Организация взаимодействия с Минобрнауки России и профильными ВУЗами по вопросам подготовки научных и инженерно-технических кадров | Организации-участницы и органы управления ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | Подготовка образовательных программ повышения квалификации, в т.ч. в области физики и технологий твердотельной наноэлектроники для создания высокоплотных радиоэлектронных модулей СВЧ, разработанной подразделением НИЯУ «МИФИ» «Институтом функциональной ядерной электроники» по запросу АО «Концерн Радиостроения «Вега» на подготовку специалистов. |
| 9 | Стажировка студентов МИРЭА, МЭИ, МИФИ | АО «НПП «Торий» | В течение 2020 года | Студенты и учащиеся магистратуры МИРЭА, НИУ «МЭИ», НИЯУ «МИФИ» принимают участие в выполнении НИОКР, совмещая учебу с работой на штатных должностях |
| 10 | Установление отношений с опорными вузами | Организации-участники ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | Расширение базы опорных ВУЗов до 25 учебных заведений |
| 11 | Обучение студентов и учащихся магистратуры на базовых кафедрах предприятий | АО «НПП «Салют», АО «НПП «Алмаз», АО «НПП «Исток» им. Шокина»,  АО «НПП «Контакт»,  АО «НПП «Торий», АО «СКТБ РТ»,  АО «НПП «Пульсар»,  АО «ЦНИТИ «Техномаш» | В течение 2020 года | 1. «Физика полупроводников и оптоэлектроника», «Электроника твердого тела» и «Электроника» ННГУ им. Н.И. Лобачевского.  2. «Электронные приборы и устройства», «Радиоэлектроники и телекоммуникаций» по обучению студентов и магистров СГТУ им. Ю.А. Гагарина.  3. «Электроника и микроэлектроника», «Конструирование СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств» филиала МИРЭА в г. Фрязино.  4. «Микро- и наноэлектроника» СГУ им. Н.Г. Чернышевского.  5. «Мощная импульсная электроника» НИЯУ «МИФИ», «СВЧ приборов и устройств» МИРЭА, «Вакуумная электроника» НИУ «МЭИ».  6. «Проектирование и технология радиоаппаратуры» НовГУ им. Я. Мудрого.  7. «Материалы и функциональные структуры информационных систем и СВЧ техники», «Твердотельная электроника» МИРЭА АО «ГЗ «Пульсар».  8. «Экономика интеллектуальной собственности» Финансового университета.  9. «Кафедра конструирования и производства керамических изделий микроэлектроники» МарГУ.  10. «Материалы и функциональные структуры информационных систем и СВЧ техники» Физико-технологического института МИРЭА.  Для решения проблем в области кадрового обеспечения предприятий ХК (ИС) АО «Росэлектроника» региона Москвы и Московской области, занимающихся производством изделий вакуумной СВЧ электроники, необходимо восстановление:  - подготовки инженерно-технических кадров на базе МТУ МИРЭА (Московский технологический университет) с квалификацией - специалист (инженер-физик) с полным сроком обучения 5 лет 6 месяцев по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и специалистов по специальности 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»;  - прогноза потребности кадров и создания заявок на целевой набор на предприятия, занимающихся производством изделий вакуумной СВЧ электроники и имеющих базовые кафедры в ВУЗах. |
| 12 | Повышение квалификации и переподготовки инженерно-технических кадров предприятий | АО «ГЗ «Пульсар», АО «НИИЭТ»,  АО «НПП «Салют», ИСВЧПЭ РАН, АО «НИИ «Феррит-Домен», АО «ЦКБА» (отдел антенн и СВЧ устройств, отдел микроэлектроники, отдел управления персоналом) | В течение 2020 года | * Продолжение обучения аспирантов для АО «НИИЭТ» в ФГБОУ ВО «ВГУ» и ВГТУ. * Обучение аспирантов в ИСВЧПЭ РАН по подготовке научных специалистов для разработки твердотельных приборов миллиметрового диапазона. * аспиранты-сотрудники АО «ГЗ «Пульсар», проводят НИОКР в области перспективных научных направлений. * Сотрудники АО «НПП «Салют» проходят обучение в аспирантурах ННГУ им. Н.И. Лобачевского и НГТУ им. Р.Е. Алексеева. |
| 13 | Обучение и подготовка персонала, связанного с инновациями, в 2020-2021 гг. |
| 14 | Подготовка кадров (специалистов) для освоения технологии создания СВЧ устройств на основе микроволновой фотоники, создания высокотехнологичного производств СВЧ техники на основе новых технологий LTCC и монолитных интегральных схем |
| 15 | Прогноз потребности кадров в сфере СВЧ отрасли | АО «НПП «Торий» | В течение 2020 года | Для решения проблем в области кадрового обеспечения предприятия  АО «НПП «Торий», занимающегося производством изделий вакуумной СВЧ электроники, необходимо восстановление подготовки инженерно-технических кадров на базе МТУ МИРЭА (Московский технологический университет) с квалификацией – специалист (инженер-физик) с полным сроком обучения 5 лет 6 месяцев по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и специалистов по специальности 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения» |
| 16 | Подготовка и повышение квалификации научных и инженерно-технических кадров | АО «НПП «Пульсар» управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» | В течение 2020 г. | Обучение научных и инженерно-технических кадров на базовой кафедре твердотельной электроники РТУ МИРЭА при АО «НПП «Пульсар» управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» по специальностям:  - 11.04.04. – Электроника и наноэлектроника (магистратура);  - 11.03.04. – Электроника и наноэлектроника (бакалавриат). |
| 17 | Подготовка кадров высшей квалификации | АО «НПП «Пульсар» управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» | В течение 2020 г. | Обучение научных и инженерно-технических кадров в аспирантуре при АО «НПП «Пульсар» управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар» по направлению подготовки высшего образования:  - 11.06.01. Электроника, радиотехника и системы связи. |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Развитие научно-технической, технологической и инновационной инфраструктуры** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Исполнители** | **Срок** | **Пояснения к содержанию мероприятия** |
| 1 | Технологическая модернизация | АО НПП «Пульсар» | В течение 2020 года | 1. Реконструкция и техническое перевооружение производства приемопередающих модулей на основе мощных СВЧ-транзисторов L и S-диапазонов. 2. Реконструкция и техническое перевооружению производства полупроводниковых приборов комплекса «Ц-А-РТПП/18-125». 3. Подготовка проекта по реконструкции, техническому перевооружению и производству модулей для твердотельных РЛС различного назначения. |
| 2 | Работа над сайтом | АО «Росэлектроника», ИСВЧПЭ РАН | В течение 2020 года | Разработка и ведение разделов сайта ТП «СВЧ технологии», посвященным:   1. Перспективным технологиям интеграции СВЧ элементов и компонентов при создании радиоэлектронных модулей. 2. Технологическим решениям по защите функционирования СВЧ узлов и модулей от внешнего деструктивного электромагнитного воздействия. 3. Технологическим решениям по использованию решений микрофотоники в СВЧ узлах и модулях.   Примечание - Предлагается введение данных тематик, как отдельных и нужных в ТП специфических направлений. Могут служить информационной площадкой для обсуждения и выработки совместных решений по дальнейшему развитию направлений. Такой же подход нужен и по другим направлениям ТП «СВЧ технологии». Разделы предлагается вести с ограничением доступа |
| 3 | Реализация мероприятий по развитию ОЭЗ технико-внедренческого типа | Организации-участники ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | Формирование предложений в план мероприятий реализации Стратегии развития ОЭЗ ТВТ «Исток» |
| 4 | Реализация мероприятий по развитию НОЦ | Организации-участники ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | * В рамках инновационного территориального кластера «Зеленоград» и «Фрязино». * В рамках Мультисистемного кластера АО «Научно-производственное объединение «Пульсар». * В рамках НОЦ на базе интеграции АО «ГЗ «Пульсар» и НИЯУ «МИФИ». * В рамках НОЦ по ускорителям электронов АО «НПП «Торий» и МГУ им. М.В. Ломоносова (НИИЯФ им. Д.В. Скобельцына). * В рамках НОЦ «Нанотехнологии в сверхвысокочастотной полупроводниковой электронике» (ИСВЧПЭ РАН, МИРЭА, АО «НИИВТ им. С.А. Векшинского»). * В рамках Центра превосходства «Электронная компонентная база СВЧ техники, перспективные технологии и материалы» (ИСВЧПЭ РАН, АО «ГЗ «Пульсар»). |
| 5 | Реализация мероприятий по развитию НОЦ | АО «НПП «Исток» им. Шокина» | В течение 2020 года | В рамках инновационного территориального кластера «Фрязино» создание на базе филиала МГТУ МИРЭА г. Фрязино НОЦ непрерывного многоуровневого профессионального образования с целью обеспечения работодателя (АО «НПП «Исток» им. Шокина) высококвалифицированными кадрами от рабочих специальностей до магистров, а также в целях переподготовки кадров |
| 6 | Реализация мероприятий по развитию ЦКП | Организации-участницы ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | В рамках развития ЦКП высокоточным научно-исследовательским, экспериментальным и производственным оборудованием на АО «НПП «Контакт» совместно с СГУ им. Н.В. Чернышевского принять участие в создании центра материаловедения, аналитико-сертификационного контроля и опытного малотоннажного производства для получения остродефицитных высокотехнологичных материалов для СВЧ, силовой и оптоэлектроники |
|  |  |  |  |  |
| 1. **Развитие коммуникации в научно-технической и инновационной сфере** | | | | |
| **№** | **Наименования**  **мероприятия** | **Исполнители или участники** | **Срок** | **Пояснения к содержанию мероприятия** |
| 1 | Проведение семинаров и научно-практических конференций | АО «Концерн «Созвездие» | 14-16 апреля 2020 г. | XXVI Международная научно-техническая конференция «Радиолокация, навигация, связь» («RLNC-2020»), г. Воронеж |
| АО «ЦКБА» | 14-15 апреля 2020 г. | VIII Всероссийская по обмену опытом в области создания сверхширокополосных радиоэлектронных систем («СВЧ-2020»), г. Омск |
| ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, АО «Концерн «Созвездие», АО «Концерн радиостроения «Вега» | Март 2020 г. | 22-я Международная Конференция «Цифровая обработка сигналов и ее применение» («DSPA-2020»), г. Москва |
| ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, МЭИ, АО «Концерн радиостроения «Вега» | 27-29 мая 2020 г. | Всероссийская конференция (с международным участием) «Радиоэлектронные устройства и системы для инфокоммуникационных технологий» («REDS-2020»), г. Москва |
| АО «ОНИИП» | В течение 2020 года | Заседания научно-практического семинара «Перспективы развития радиосвязи и приборостроения» |
| ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН | 1-5 июня 2020 г. | XXIII международная научная конференция «Волновая электроника и инфокоммуникационные системы» («WECONF-2020») с проведением круглого стола «Акустооптика и акустоэлектроника: проблемы, перспективы и области применения», г. Санкт-Петербург |
| АО «ЦНИТИ «Техномаш», АО «ГЗ «Пульсар» | Сентябрь 2020 г. | Международная научно-техническая конференция «Высокие технологии в промышленности России» («Материалы и устройства функциональной электроники и микрофотоники»),  Международный симпозиум «Тонкие пленки в электронике»,  Международная научно-техническая конференция «Наноинженерия» |
| РГРТУ | Март 2020 г. | Международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Современные технологии в науке и образовании» («СНТО-2020») |
| 2 | Участие в выставках | Организации-участницы ТП «СВЧ технологии» | Апрель 2020 г. | 19 Международная выставка «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса» («Нефтегаз-2019») |
| Июль 2020 г. | Международная промышленная выставка «ИННОПРОМ-2020» (МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО», г. Екатеринбург) |
| Декабрь 2020 г. | Ежегодная национальная выставка-форум «ВУЗПРОМЭКСПО-2020» |
| Октябрь 2020 г. | Международная выставка компонентов и систем силовой электроники «Силовая Электроника 2020» |
| Апрель 2020 г. | Международная выставка электронных компонентов, модулей и комплектующих «ЭкспоЭлектроника-2020» (г. Москва, МВЦ «Крокус Экспо») |
| Февраль-март 2019 г. | Международная специализированная выставка оптической, лазерной и оптоэлектронной техники «ФОТОНИКА. МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ-2020», ЦВК «Экспоцентр», г. Москва |
| Октябрь 2020 г. | Международная выставка «ChipEXPO-2020» |
| Октябрь 2020 г. | Международная выставка средств обеспечения безопасности государства «Интерполитех-2020» |
| Март, октябрь 2020 г. | Московские международные выставки «Образование и карьера» (г. Москва, Гостиный двор) при поддержке Минобрнауки РФ, Правительства г. Москвы, Минпромторга РФ |
| Февраль – март 2020 г. | Международная специализированная выставка «Композит-Экспо» (ЦВК «Экспоцентр») |
| Август 2020 г. | Международная специализированная выставка «Авиакосмические технологии, современные материалы и оборудование», г. Казань. |
| Ноябрь 2020 г. | Международная выставка «China International Aviation & Aerospace Exhibition» («Airshow China»), г. Чжухай, Китай |
| Май 2020 г. | Международный симпозиум по контролю частоты (2020 IEEE International Frequency Control Symposium), г. Новый Орлеан (штат Луизиана, США) |
| Октябрь 2020 г. | Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы электронного приборостроения» («АПЭП-2020»), г. Новосибирск |
| Март 2020 г. | Международная выставка кабельно-проводниковой продукции «CABEX (Кабели, провода и аксессуары)», г. Москва, КВЦ «Сокольники», Павильон 4 |
| Апрель 2020 г. | Международная выставка технологий, оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности «ЭлектронТехЭкспо» |
| Апрель 2020 г. | Международная выставка и конференция «Потребительская электроника» - «CONSUMER ELECTRONICS & PHOTO EXPO 2020», МВЦ «Крокус-Экспо», г. Москва |
| Май 2020 г. | Международная выставка оборудования, материалов и технология для полупроводниковой промышленности и фотовольтаики «СЕМИКОН РОССИЯ 2020» («SEMIEXPO Russia») |
| Апрель 2020 г. | XIII Международный Навигационный Форум «НАВИТЕХ 2020», ЦВК «Экспоцентр», г. Москва |
| Август – сентябрь 2020 г. | Международный авиационно-космический салон «МАКС-2020», г. Жуковский Московской обл. |
| Декабрь 2020 г. | Международная выставка «Здравоохранение-2020» – «Здравоохранение, медицинская техника и лекарственные препараты» |
| Июль 2020 г. | Международный военно-морской салон «МВМС-2020», г. Санкт-Петербург |
| 23-29 августа 2020 года | Международный военно-технический форум «Армия-2020» (г. Кубинка, Московская область) |
| 3 | Участие в отраслевых конференциях (в т.ч. международных) | Организации-участницы ТП «СВЧ технологии»: АО «ГЗ «Пульсар»,  АО «НПП «Исток» им. Шокина»,  АО «ЦКБА»,  АО «НПП «Торий», АО «ОНИИП»,  АО «НИИ «Феррит-Домен» | Май 2020 г. | Международная научно-практическая конференция по физике и технологии наногетероструктурной СВЧ-электроники «МОКЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ» на базе НИЯУ «МИФИ», г. Москва. |
| Май 2020 г. | Научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов «СВЧ электроника-2020» (на базе АО «НПП «Исток» им. Шокина», г. Фрязино) |
| Июнь 2020 г. | Всероссийская научно-техническая конференция «Электроника и микроэлектроника СВЧ» (на базе СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)), г. Санкт-Петербург |
| Сентябрь 2020 г. | Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов «Будущее машиностроения России» |
| Сентябрь 2020 г. | Отраслевая конференция работников радиоэлектронной промышленности России «Перспективные рынки – взгляд в будущее» |
| Сентябрь 2020 г. | Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы электронного приборостроения АПЭП-2020», г. Саратов |
| Октябрь 2020 г. | Международная научно-техническая конференция «Современные достижения в области клеев, герметиков», г. Дзержинск Нижегородской обл. |
| Апрель 2020 г. | Конференция «The 9th CS International Conference», г. Брюссель, Бельгия |
| Июнь 2020 г. | Конференция «ЦИПР 2020» («Цифровая индустрия промышленности России 2020»), г. Иннополис, республика Татарстан |
| Март 2020 г. | Международный Московский IEEE-семинар (MWENT-2020) и Сибирская конференция по управлению и связи (SIBCON-2020), г. Москва |
| Июль 2020 г. | Всероссийская открытая научная конференция «Распространение радиоволн», г. Томск |
| Ноябрь 2020 г. | Международная IEEE Научно-техническая конференция «Динамика систем, механизмов и машин», г. Омск |
| Ноябрь 2020 г. | Межведомственная научно-практическая конференция «Система межведомственного информационного взаимодействия», Национальный центр управления обороной Российской Федерации |
| Апрель 2020 г. | Всероссийская конференция «Фундаментальное и прикладное координатно-временное и навигационное обеспечение» («КВНО-2020»), г. Санкт-Петербург |
| Сентябрь 2020 г. | Международная Крымская конференция «СВЧ техника и телекоммуникационные технологии» («Крымико»), г. Севастополь |
| 4 | Организация и проведение семинаров | ИСВЧПЭ РАН (при поддержке ООО «ОПТЭК») | Июнь  2020 г. | Ежегодный международный научно-практический семинар пользователей оборудования компании Raith GmbH (Dortmund) «Электронно-лучевая литография на оборудовании Raith: от идеи до реализации» |
| АО «ОНИИП» | В течение 2020 г. | Научно-технический семинар «Перспективы развития радиосвязи и приборостроения» |
| АО «ОНИИП» | Февраль, май, декабрь 2020 г. | Научно-технический семинар «Перспективы развития науки и техники радиосвязи», г. Омск |
| АО «НПП «Исток» им. Шокина» | Май 2020 г. | Научно-техническая конференция «СВЧ-электроника 2020», г. Фрязино |
| 5 | Участие в форумах, ярмарках и симпозиумах | АО «НИФХИ им. Карпова» | Май 2020 г. | Международный форум «Атомэкспо-2020» (Главный медиацентр, г. Сочи) |
| Организации-участницы ТП «СВЧ технологии» | Август 2020 г. | Международный военно-технический форум «Армия-2019», г. Кубинка, Московская область |
| Сентябрь 2020 г. | Международный симпозиум «Метрология времени и пространства» («Metrology of Time and Space»), г. Санкт-Петербург |
| Сентябрь 2020 г. | Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего» |
| Ноябрь 2020 г. | Международная ярмарка декоративного и технического освещения, электротехники, автоматики зданий и сооружений «Interlight Moscow powered by Light+Building 2018», ЦВК «Экспоцентр», г. Москва |
| Сентябрь 2020 г. | Международный форум «Профессиональная мобильная радиосвязь, спутниковая связь и навигация», г. Москва |
| Август 2020 г. | Международный военно-технический форум «Армия-2020», г. Кубинка, Московская область |
| 6 | Спонсорство фестивалей | АО «Росэлектроника» | В течение 2020 года | Всероссийский Фестиваль науки «NAUKA 0+», в рамках которого предусмотрены творческие конкурсы, нацеленные на развитие самостоятельной творческой и исследовательской деятельности школьников и студентов |
| 7 | Участие в конференции | АО «НПП «Пульсар» | Ноябрь 2020 г. | Международная научно-техническая конференция «INTERMATIC - 2020» и Всероссийская научно-техническая школа-конференция молодых ученых «Молодые ученые - 2020», МТУ (МИРЭА) |
| 8 | Участие в конкурсах | Организации-участники ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | Участие в конкурсах Минобрнауки РФ в целях реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» и по правилам предоставления субсидий, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, в рамках Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013 - 2020 годы» |
| 9 | Проведение круглых столов и презентаций | Организации-участницы ТП «СВЧ технологии» | В течение 2020 года | Осуществляется непрерывно в течение года |
| АО «НИИ «Феррит-Домен» | Презентация новых разработок в области создания СВЧ ферритовых приборов и микроволновых материалов |
| 10 | Участие в мероприятиях | Участие в международных выставках, конференциях, форумах и профильных федеральных советах |
| 11 | Проведение совещаний и научно-практических конференций по СВЧ тематике, участие в конференциях и форумах | АО «НПП «Пульсар» управляющая организация АО «ГЗ «Пульсар», АО «НПП «Исток» им. Шокина» | Апрель 2020 г. | Проведение Ежегодной ХVI Всероссийской научно-технической конференции – «Твердотельная электроника. Сложные функциональные блоки РЭА». |
| 12 | Май  2020 г. | Участие в научно-технической конференции «СВЧ электроника – 2020». |
| Сентябрь-октябрь 220 г. | VI Международный Форум «Микроэлектроника-2020» (г. Ялта, Республика Крым) |

# Приложение 5

**Перечень проектов, поддержанных ТП «СВЧ технологии» по результатам экспертизы, в 2019 году**

| № | Тема проекта | Номер заявки | Участник конкурса (заявитель) | Возможные заинтересованные стороны |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| По ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» | | | | |
| 1 | Поддержка центра коллективного пользования научным оборудованием НИЯУ МИФИ для обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития в области интегральной радиофотоники и полупроводниковой СВЧ компонентной базы | 2019-05-595-0001-3540 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) | АО «РТИ», АО «ОКБ-Планета», АО «НИИ Полюс им. Стельмаха», ИСВЧПЭ РАН, ИОФ РАН, ИФП СО РАН |
| 2 | Разработка технологий проектирования и создание математических моделей и библиотек элементов на основе гетероструктуры AlGaN/GaN для изготовления компонентной базы интегральных полупроводниковых приборов систем связи нового поколения | 2019-05-576-0001-356 | АО «НПФ «Микран» (г. Томск), ПАО «НПО «Алмаз» (г. Москва), АО «НПЦ «Элвис»  (г. Москва), АО «НПП «Пульсар», АО «Светлана-Рост», ИСВЧПЭ РАН,  АО «НПП «Исток» им. Шокина» и др. |

# Приложение 6

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Председатель Правления  технологической платформы «СВЧ технологии»,  директор по внешним коммуникациям  АО «Росэлектроника», д.э.н., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Брыкин  « \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

ОТЧЕТ

о работе Научно-технического совета

технологической платформы «СВЧ технологии»

за 2019 год

Москва 2020

1 Введение

Деятельность Научно-технического совета технологической платформы «СВЧ технологии» (далее – НТС ТП «СВЧ технологии») в 2019 году осуществлялась в целях дальнейшего развития и рационального использования сверхвысокочастотных, крайне высокочастотных и информационно-телекоммуникационных технологий и создания экономически эффективной национальной научно-производственной инфраструктуры разработки, производства и реализации продуктов и оборудования на базе СВЧ технологий.

Перспективные направления исследований и разработок в области современных СВЧ компонентов и систем, а также новых материалов для СВЧ элементов определены Стратегической программы исследований ТП «СВЧ технологии».

В рамках реализации названной программы НТС ТП «СВЧ технологии» обеспечивал выработку согласованной научно-технологической политики, скоординированной между основными участниками, по разработке инфраструктурного, технологического и исследовательского обеспечения ТП «СВЧ технологии».

2 Основная часть

В 2019 году инновационная активность предприятий и организаций – участников ТП «СВЧ технологии» несколько снизилась по сравнению с предыдущими годами. По-видимому, это связано с объективными трудностями, переживаемыми отраслью, резким снижением количества работ, объявляемых по конкурсу государственным заказчиком – Минпромторгом России.

В отчетный период проведено выездное заседание НТС ТП «СВЧ технологии» в АО «НПП «Исток» им. А.И. Шокина (протокол от 18 июля 2019 года № 1/2019) на котором заслушан доклад генерального директора ООО «ОЭС», кандидата технических наук Валерия Николаевича Сведе-Швеца «Кремниево-фотонная технология». Члены НТС обсудили научно-технологический задел и предложения по дальнейшему развитию работ в области интегральной радиофотоники и разработок гибридных фотон-электронных схем. В выступлениях членов НТС отмечено, что с учетом темпов развития за рубежом технологий гибридных фотон-электронных микросхем (в которых часть функций, в том числе передача сигнала между элементами чипа, будет выполняться в «оптике»), можно предсказать, что эти технологии будут постепенно заменять классические микроэлектронные интегральные технологии. Перспективные фотон-электронные схемы обладают расширенной функциональностью и в ряде приложений обеспечивают радикальное преимущество по сравнению с существующими микроэлектронными и СВЧ схемами.

По результатам обсуждения рекомендовано:

определить конкретные предприятия-потребители результатов ОКР, выполненной силами ООО «ОЭС» (индустриального партнера);

провести ознакомительный семинар с макетным образцом в АО «Концерн радиостроения «Вега» с целью определения возможности потенциального внедрения разработанных технологий;

найти среди российских компаний телекоммуникационной отрасли (разработка систем высокоскоростной передачи информации), радиотехнической отрасли (радиолокационные комплексы), а также, в перспективе, микроэлектронной промышленности (комбинированные оптико-электронные чипы) потребителей результатов ОКР.

Построить взаимодействие с АО «ЗНТЦ» по линии радиофотоники.

На секции НТС по вопросам рассмотрения и согласования программ научно-технического развития участников ТП «СВЧ технологии» рассмотрены и одобрены два проекта НИЯУ «МИФИ»: «Разработка технологий проектирования и создание математических моделей и библиотек элементов на основе гетероструктуры AlGaN/GaN для изготовления компонентной базы интегральных полупроводниковых приборов систем связи нового поколения» и «Поддержка центра коллективного пользования научным оборудованием НИЯУ МИФИ для обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития в области интегральной радиофотоники и полупроводниковой СВЧ компонентной базы», а также проект ИСВЧПЭ РАН «Исследование и разработка базовой технологии создания умножителя частоты на 4 для построения широкополосных высокоскоростных систем связи в диапазоне частот 57-67 ГГц в созвездии малых космических аппаратов».

Предложения в план работы НТС ТП «СВЧ-технологии» на 2020 год.

1. В соответствии со Стратегией развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации № 20-р от 17 января 2020 года:

уточнение и представление на утверждение Наблюдательного совета корректировки Стратегической программы исследований и разработок в области развития технологий СВЧ и КВЧ диапазонов радиочастот и информационно-телекоммуникационных технологий на период до 2025 года;

уточнение приоритетных направлений НИОКР и участие в формировании научно-технических программ отрасли;

уточнение дорожной карты СВЧ технологий в части научно-технического развития.

2. Выработка рекомендаций по основным направлениям и способам комплексного решения проблем в области применения СВЧ и ИТК технологий, промышленной и экологической безопасности, по совершенствованию нормативно-правового регулирования в сфере деятельности платформы.

3. Рассмотрение пилотных проектов и оценка потенциальных областей применения результатов таких проектов и исследований в сфере деятельности платформы.

4. Содействие внедрению новейших достижений науки и техники, передового опыта в практику деятельности по разработке, созданию, применению СВЧ и информационно-телекоммуникационных технологий в широком спектре отраслей народного хозяйства.

5. Рассмотрение и координация программ НИОКР участников и подготовка заключений и рекомендаций по их реализации.

6. Взаимодействие с зарубежными научно-техническими обществами по вопросам развития СВЧ и информационно-телекоммуникационных технологий.

7. Рассмотрение и представление на утверждение ежегодных отчетов о выполнении Стратегической программы исследований.

Пункты плана на 2020 год будут конкретизироваться и уточняться по предложениям участников ТП «СВЧ-технологии».

3 Заключение

НТС ТП «СВЧ технологии» исходит из понимания того, что при создании новых продуктов необходима самая тесная кооперация специалистов, предприятий и организаций, работающих в области разработки микроэлектронных технологий, производства СВЧ компонентов, создателей РЭА и конечных систем.

В связи с этим видит свою задачу в проведении всесторонних оценок перспективных технологий в области СВЧ и ИТК технологий применительно к аппаратному (включая элементную базу), системному, инфраструктурному и прикладному обеспечению с учетом как возможностей и необходимости их реализации разработчиками, так и востребованности данных технологий потенциальными заказчиками.

Особое значение в решении данной проблемы является повышение экономической эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, инновационных проектов и разработок участников ТП «СВЧ технологии» за счет проведения совместных НИР и ОКР, организации совместного производства и предоставления услуг, гибкого и скоординированного управления кадровыми, интеллектуальными, материально-техническими, организационными и иными ресурсами в рамках реализации мероприятий ТП «СВЧ технологии».

Председатель Научно-технического совета

технологической платформы «СВЧ технологии»,

директор ИСВЧПЭ РАН, д.т.н., профессор С.А. Гамкрелидзе

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

# Приложение 7

**Список сокращений, используемых в настоящем документе**

| Сокращение | - | Полное (развернутое) наименование |
| --- | --- | --- |
| АО | - | Акционерное общество |
| АсИС | - | Автомобиль с интеллектуальными системами |
| БПЛА | - | Бесплотный летательный аппарат |
| ВО | - | Высшее образование |
| ВОСУ | - | Внеочередное общее собрание участников |
| ВТ | - | Вычислительная техника |
| ВУЗ | - | Высшее учебное заведение |
| ГП | - | Государственная программа |
| ДК | - | Дорожная карта |
| ИС | - | Интегрированная структура |
| ИСВЧПЭ РАН | - | Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники Российской Академии наук |
| ИТК | - | Информационно-телекоммуникационные (технологии) |
| КА | - | Космический аппарат |
| КВЧ | - | Крайне высокие частоты |
| ЛА | - | Летательный аппарат |
| ЛБВ | - | Лампа бегущей волны |
| ЛОВ | - | Лампа обратной волны |
| МИС | - | Микроволновая интегральная схема |
| МНТК | - | Международная научно-техническая конференция |
| НИОКР | - | Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа |
| НИР | - | Научно-исследовательская работа |
| НПП | - | Научно-производственное предприятие |
| НС | - | Наблюдательный совет |
| НТК | - | Научно-техническая конференция |
| НТС | - | Научно-технический совет |
| ОКР | - | Опытно-конструкторские разработки |
| ОУС | - | Организационно-учредительное собрание |
| ОЭЗ | - | Особая экономическая зона |
| ПНИ | - | Прикладные научные исследования |
| ПНИЭР | - | Прикладные научные исследования и экспериментальные разработки |
| РЛС | - | Радиолокационные системы |
| РСА | - | Радар с синтезированной апертурой |
| СВЧ | - | Сверхвысокие частоты |
| СПИ | - | Стратегическая программа исследований |
| ТВТ | - | Технико-внедренческий тип |
| ТП | - | Технологическая платформа |
| УВД | - | Управление воздушным движением |
| УК | - | Управляющая компания |
| ФГАОУ | - | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение |
| ФГБОУ | - | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| ФЦП | - | Федеральная целевая программа |
| ХК | - | Холдинговая компания |
| ЦКП | - | Центр коллективного пользования |
| ЭС | - | Экспертный совет |

1. В соответствии с приказом Минобрнауки РФ от 09.06.2014 № 646 МГУПИ и Институт профессионального администрирования и комплексной энергоэффективности со всеми филиалами присоединен к МИРЭА, позднее в соответствии с приказом Минобрнауки РФ от 27.05.2015 № 536 МИТХТ присоединен к МИРЭА и новый интегрированный университет переименован в МТУ [↑](#footnote-ref-1)
2. В соответствии с приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 266 от 24 марта 2015 года «МАТИ-Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского» реорганизован в форме присоединения к «Московскому авиационному институту (национальный исследовательский университет) в качестве структурного подразделения [↑](#footnote-ref-2)