

конкурсная документация

на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства фотонных интегральных схем

Оглавление

Конкурсная документация.....	3
Приложение № 1	17
Лот № 1	17
Лот № 2	24
Лот № 3	31
Лот № 4	37
Лот № 5	45
Лот № 6	51
Лот № 7	57
Лот № 8	62
Лот № 9	68
Лот № 10	73
Приложение № 2	80
ФОРМА 1	82
ФОРМА 2.....	84
ФОРМА 3.....	86
ФОРМА 4.....	89
ФОРМА 5.....	91
ФОРМА 6.....	93
6.1. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых технологий изготовления изделий ЭКБ.....	93
6.2. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование нового технологического оборудования для производства изделий ЭКБ.....	100
6.3. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых систем автоматизированного проектирования (САПР) ЭКБ.....	107
ФОРМА 7.....	116
План-график выполнения работ по проекту	116
ФОРМА 8.....	118
Смета расходов.....	118
Приложение к ФОРМЕ 8.....	120
Технико-экономическое обоснование расходов на реализацию проекта	120

Конкурсная документация

на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства фотонных интегральных схем

1. Конкурс на получение грантов Российского научного фонда по мероприятиям: «Проведение ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере» и «Проведение прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере» (далее – конкурс, грант, мероприятия) проводится по направлению «Микроэлектроника» стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в соответствии с Порядком конкурсного отбора научных, научно-технических программ и проектов, предусматривающих проведение ориентированных и/или прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработок, представленных на конкурс Российского научного фонда (далее – Фонд, Проект), по решению правления Российского научного фонда (протокол № 26 от 04.10.2023).

2. Источником грантов Фонда является имущество Фонда. В случае не поступления средств целевого имущественного взноса из федерального бюджета в Фонд на реализацию прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ в радиоэлектронной промышленности, конкурс может быть отменен.

3. Понятия, которые используются в настоящей конкурсной документации:

Организация-Заказчик технологического предложения – организация, победитель конкурсного отбора технологических предложений по направлению «Микроэлектроника» стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере (протокол правления Фонда № 17 от 27.06.2023), принявшая обязательства по софинансированию Проекта и использованию результата (ов) Проекта.

Организация-Участник конкурса – организация которая подала заявку на участие в настоящем конкурсе;

Организация-Исполнитель – организация, которая является победителем настоящего конкурса;

Технологическое предложение – запрос организации, имеющей опыт в практическом применении результатов прикладных (ориентированных) научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ или опытно-конструкторских разработок, в том числе в производстве изделий микроэлектроники на проведение комплекса ориентированных и прикладных научных исследований, который может быть представлен как совокупность научных (научно-технических) проектов.

Договор НИР – договор, заключенный между организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем с целью реализации Проекта.

Технические требования – технические требования (исходные данные) устанавливаемые организацией-Заказчиком технологического предложения к разрабатываемой научно-технической продукции и технической документации на нее, а также требования к объему работ и форме представления результатов.

Соглашение об ЭП – соглашение, заключенное между Фондом и организацией-Участником конкурса о признании простой электронной подписи равнозначной собственноручной подписи, до подачи заявки по настоящему конкурсу.

Прототип изделий электронной компонентной базы – лабораторный образец, экспериментальный образец, макет, опытный образец, технология, программа для

электронных вычислительных машин, в том числе элементы системы автоматизированного проектирования и сложные функциональные блоки, топологии интегральных схем, в том числе сложные функциональные блоки.

4. Реализация мероприятий направлена на практическое применение новых знаний, формирование научных, технологических, конструкторских заделов, обеспечивающих освоение производств перспективных изделий в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере. В ходе реализации Проекта должно быть достигнуто решение конкретной технической или технологической задачи в рамках технологического предложения и (или) получены новые знания в целях их последующего практического применения, формирования научно-практического задела в разработке перспективных технологий в критически значимых направлениях стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере.

5. Результатом предоставления гранта является обеспечение реализации Проектов по созданию и разработке технологий для развития производства электронной компонентной базы, который оценивается по следующим параметрам:

создание прототипов электронной компонентной базы (по итогам выполнения соответствующих научных, научно-технических проектов);

разработанные образцы изделий, материалов необходимых для производства электронной компонентной базы.

6. В конкурсе может принимать участие российская организация, являющаяся юридическим лицом, образованным в соответствии с законодательством Российской Федерации, учредительными документами которой предусмотрена возможность проведения, выполнения научных исследований и разработок.

7. Организация-Участник конкурса, по итогам которого будет признана победителем настоящего конкурса по лоту, на 1-е число месяца, предшествующего месяцу, в котором подается заявка, должна соответствовать следующим требованиям:

а) у организации-Участника конкурса отсутствует неисполненная обязанность по уплате налогов, сборов, страховых взносов, пеней, штрафов, процентов, подлежащих уплате в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах;

б) у организации-Участника конкурса отсутствует просроченная задолженность по возврату в федеральный бюджет субсидий, бюджетных инвестиций, предоставленных в том числе на основании иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также иная просроченная (неурегулированная) задолженность по денежным обязательствам перед Российской Федерацией;

в) организация-Участник конкурса не находится в процессе реорганизации (за исключением реорганизации в форме присоединения к организации другого юридического лица), ликвидации, в отношении организации не введена процедура банкротства, деятельность организации не приостановлена в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации;

г) в реестре дисквалифицированных лиц отсутствуют сведения о дисквалифицированных руководителе, членах коллегиального исполнительного органа, лице, исполняющем функции единоличного исполнительного органа, или главном бухгалтере (при наличии) организации -Участника конкурса;

д) организация-Участник конкурса не является иностранным юридическим лицом, в том числе местом регистрации которого является государство или территория, включенные в утверждаемый Министерством финансов Российской Федерации перечень государств и территорий, используемых для промежуточного (офшорного) владения активами в Российской Федерации (далее - офшорные компании), а также российским юридическим лицом, в уставном (складочном) капитале которого доля прямого или косвенного (через третьих лиц) участия офшорных компаний в совокупности превышает 25 процентов;

е) организация-Участник конкурса не находится в перечне организаций и

физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к экстремистской деятельности или терроризму, либо в перечне организаций и физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к распространению оружия массового уничтожения;

ж) организация-Участник конкурса не получает средства на основании иных нормативных правовых актов Российской Федерации в целях получения научных, научно-технических результатов и создания технологий, для развития производства электронной компонентной базы.

8. Организация-Заказчик технологического предложения не может подать заявку на настоящий конкурс по лоту, инициированному по ее технологическому предложению.

9. Конкурс проводится по 10 лотам:

9.1. Лот № 1, тема: «Разработка электронно-лучевого испарителя с высокой производительностью, равномерностью и воспроизводимостью для получения эпитаксиальных слоев германия на пластинах диаметром 150 мм».

9.2. Лот № 2, тема: «Исследование и разработка технологических подходов к изготовлению планарных интегрально-оптических резонансных структур на основе кремния и нитрида кремния, унифицированных для сборки с полупроводниковыми лазерными модулями».

9.3. Лот № 3, тема: «Исследование и разработка технологических подходов к изготовлению полупроводниковых лазерных модулей с распределенной обратной связью, унифицированных для сборки с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния».

9.4. Лот № 4, тема: «Исследование и разработка технологических решений сборки фотонных интегральных схем, содержащих активные и пассивные волноводные элементы, для реализации компактных лазерных генераторов высокой когерентности».

9.5. Лот № 5, тема: «Разработка технологического маршрута изготовления элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ».

9.6. Лот № 6, тема: «Разработка технологического процесса гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры АЗВ5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ».

9.7. Лот № 7, тема: «Разработка специализированной оснастки процесса гетерогенной интеграции активных и пассивных структур».

9.8. Лот № 8, тема: «Разработка специализированной оснастки межоперационного контроля процесса гетерогенной интеграции активных и пассивных структур».

9.9. Лот № 9, тема: «Разработка программных средств систем экстракции параметров моделей элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ».

9.10. Лот № 10, тема: «Разработка конструкции и технологии эффективных узлов ввода-вывода для фотонных интегральных схем на технологической платформе InP».

10. Технические требования к Проектам указаны в Приложении № 1 к настоящей конкурсной документации. На их основании организация-участник конкурс формирует Техническое задание (ФОРМА 6 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации) и План-график выполнения работ по проекту (ФОРМА 7 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации).

11. План-график выполнения работ по проекту должен содержать период выполнения первого этапа Проекта – с даты подписания Соглашения о предоставлении гранта, заключаемого между Российским научным фондом, организацией-Исполнителем, руководителем Проекта и организацией-Заказчиком технологического предложения (далее – соглашение) по 30 сентября 2024 года; второго этапа выполнения Проекта с

1 октября 2024 года по 30 сентября 2025 года; третьего этапа (при наличии) выполнения Проекта с 1 октября 2025 года по 30 сентября 2026 года.

12. Гранты на реализацию Проекта предоставляются организациям-Исполнителям на безвозмездной и безвозвратной основе по результатам конкурса на условиях, установленных Фондом¹.

12.1. Размер гранта по лоту № 1 составляет до 60 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000, 0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.2. Размер гранта по лоту № 2 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000, 0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.3. Размер гранта по лоту № 3 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000, 0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.4. Размер гранта по лоту № 4 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000, 0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.5. Размер гранта по лоту № 5 составляет до 60 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.6. Размер гранта по лоту № 6 составляет до 90 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 30 000,0 тыс. руб.;

12.7. Размер гранта по лоту № 7 составляет до 29 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 15 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 14 000,0 тыс. руб.;

12.8. Размер гранта по лоту № 8 составляет до 22 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 7 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 15 000,0 тыс. руб.;

12.9. Размер гранта по лоту № 9 составляет до 22 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 5 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 7 000,0 тыс. руб., в 2025 году на третий этап выполнения Проекта – до 10 000,0 тыс. руб.;

12.10. Размер гранта по лоту № 10 составляет до 45 000,0 тыс. руб., в том числе: в 2023 году на первый этап выполнения Проекта – до 21 000,0 тыс. руб., в 2024 году на второй этап выполнения Проекта – до 24 000,0 тыс. руб.

13. Софинансирование² для реализации Проекта предоставляется организацией-Заказчиком технологического предложения, в объеме не менее – пяти процентов (5 %) от общего размера гранта. Размер софинансирования по Проекту указан в разделе 5 Технических требований (Приложение № 1 к настоящей конкурсной документации).

Под софинансированием понимается использование для реализации Проекта активов (денежных средств, материальных запасов, основных средств и нематериальных активов) организации-Заказчика технологического предложения полученных ей из внебюджетных источников³, от приносящей доход деятельности (в случае использования

¹Порядок перечисления средств гранта организации-Исполнителю устанавливается Фондом при заключении соглашения.

²Софинансирование может предоставляться на любом этапе реализации Проекта.

³Не признаются средствами софинансирования из внебюджетных источников:

денежных средств) или созданных (приобретенных) за счёт средств из внебюджетных источников материальных запасов, основных средств и нематериальных активов.

Объем софинансирования по Проекту включает учтенные в отчетном периоде и направленные на реализацию работ (мероприятий), предусмотренных планом-графиком выполнения работ по проекту (ФОРМА 7 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации):

затраты (расходы) организации-Заказчика технологического предложения, при использовании денежных средств, полученных из внебюджетных источников;

стоимость использованных материальных запасов организации-Заказчика технологического предложения, созданных (приобретенных) за счет средств из внебюджетных источников;

суммы начисленной амортизации по использованным объектам основных средств и нематериальных активов организации-Заказчика технологического предложения, созданных (приобретенных) за счет средств из внебюджетных источников;

затраты организации-Заказчика технологического предложения на выполнение одной или нескольких работ, предусмотренных планом-графиком выполнения работ по проекту (ФОРМА 7 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации) в качестве работ, выполняемых за счет средств из внебюджетных источников.

14. Объемы ежегодного финансирования могут изменяться Фондом при недостаточности имущества Фонда для исполнения обязательств или на основании решения правления Фонда, принятого по результатам рассмотрения обращения организации-Заказчика технологического предложения, экспертизы представленных заявок на участие в данном конкурсе, отчетов: о выполнении Проекта, о целевом использовании гранта и средств софинансирования, об обеспечении софинансирования, а также в случаях выявления нецелевого или неправомерного использования гранта.

15. Гранты предоставляются на финансовое обеспечение следующих расходов:

а) оплата труда работников, связанных с реализацией Проекта, в том числе административно-управленческого персонала (не более пяти процентов (5 %) от общего объема фонда оплаты труда работников, участвующих в реализации Проекта), включая НДФЛ и страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование;

б) расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ в целях осуществления Проекта (включает затраты на приобретение и (или) изготовление (включая затраты на проектирование, транспортировку, монтаж, испытания и пусконаладочные работы), стенов, установок, испытательных станций, специальной контрольно-измерительной аппаратуры, специальных приборов, специальных рабочих мест, специального лабораторного оборудования, специальных механизмов и устройств, специальных инструментов, приспособлений и инвентаря, запасных частей для ремонта и эксплуатации, другого специального имущества, и другого специального оборудования (включая серийные изделия), необходимых для создания научно-технической продукции и (или) предназначенных для проведения испытаний и исследований, если это предусмотрено технической документацией на создание научно-технической продукции, или они являются составными частями создаваемого спецоборудования и необходимы для реализации Проекта).

в) расходы на приобретение материалов и комплектующих в целях осуществления Проекта (сырье, расходные материалы, полуфабрикаты, (в т.ч. полупроводниковые пластины, эпитаксиальные структуры, фотошаблоны, фоторезисты, сверхчистые газы и

средства субсидии на финансовое обеспечение государственного (муниципального) задания;

средства фондов поддержки научной, научно-технической, инновационной деятельности;

средства бюджетов любого уровня (федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов), направленных на финансовое обеспечение реализации государственных программ развития и других инструментов государственной поддержки.

химические материалы, прекурсоры, мишени и т.п); приобретение (изготовление) специальной измерительной и технологической оснастки;

г) расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями в рамках реализации Проекта (не более тридцати процентов (30 %) от размера средств гранта);

д) расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно-исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры, зданий, сооружений, включая затраты на поддержание производственного микроклимата, деионизованную водоподготовку, газоподготовку, химоподготовку и утилизацию (в соответствии с локальными актами организации);

е) расходы, связанные со служебными командировками работников организации, непосредственно участвующих в реализации Проекта;

ж) прочие расходы, в том числе расходы на приобретение информационных ресурсов, соответствующих целям предоставления гранта и непосредственно связанные с реализацией Проекта (не более пяти процентов от размера гранта).

16. Проект в организации-Исполнителе реализуется (выполняется) коллективом (далее – коллектив Проекта), возглавляемым руководителем Проекта⁴ (далее – руководитель Проекта), состоящими на время реализации Проекта в трудовых отношениях с организацией-Исполнителем.

17. Руководитель Проекта на весь период практической реализации Проекта должен состоять в трудовых отношениях с организацией-Исполнителем, при этом трудовой договор с руководителем Проекта не должен быть договором о дистанционной работе.

Руководитель Проекта должен иметь опыт проведения прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработок в период с 1 января 2018 года до даты подачи заявки.

18. Руководитель Проекта не должен являться:
лицом, лишенным⁵ права осуществления руководством проектами на определенный срок вследствие его отказа от руководства ранее поддержанным проектом Фонда и/или вследствие досрочного прекращения ранее поддержанного проекта Фонда по решению правления Фонда;

председателем, заместителем председателя и координатором секций научно-технологического совета Фонда (далее – НТС РФ), к компетенции которого относится проведение конкурса.

19. Не допускается представление в Фонд Проекта, аналогичного по содержанию проекту⁶, одновременно поданному на конкурсы Фонда, иных научных фондов или организаций, либо реализуемому в настоящее время за счет средств фондов или организаций⁷, государственного (муниципального) задания, программ развития, финансируемых за счет федерального бюджета. В случаях нарушения указанных условий Фонд прекращает финансирование Проекта независимо от стадии его реализации с одновременным истребованием от организации выплаченных средств гранта в полном объеме.

20. Поддержанные по результатам конкурса Проекты не могут содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации

⁴В первый год реализации Проекта замена руководителя Проекта возможна только в силу значимых обстоятельств: смерть, тяжелая болезнь, признание без вести пропавшим, признание недееспособным, беременность и роды. Кандидатура нового руководителя Проекта должна соответствовать условиям настоящей конкурсной документации, применяемым на дату предложения о замене.

⁵Перечень оснований для лишения права осуществлять руководство проектами представлен на сайте Фонда www.rscf.ru в подразделе «Отдельные решения попечительского совета» раздела «Документы».

⁶Проекты, аналогичные по целям, задачам, объектам, предметам и методам исследований, а также ожидаемым результатам.

⁷За исключением организаций, предоставивших софинансирование по Проекту.

ограниченного доступа.

21. Обязательным условием предоставления Фондом гранта является принятие организацией-Участником конкурса и руководителем Проекта следующих обязательств:

сделать результаты своих работ по Проекту применимыми при разработке научно-технической продукции организации-Заказчика технологического предложения в соответствии с Техническими требованиями, указанными в Приложении № 1 к настоящей конкурсной документации;

до обнародования, в том числе публикации, любой научной работы, выполненной в рамках поддержанного Фондом Проекта, аннотации Проекта и отчётов о выполнении Проекта, состав материалов должен быть предварительно согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения. Материалы не должны содержать конфиденциальной информации, полученной в рамках Проекта;

при обнародовании результатов Проекта, необходимо указать на получение финансовой поддержки от Фонда и софинансирование организации-Заказчика технологического предложения;

согласиться с опубликованием Фондом кратких аннотаций Проекта и соответствующих отчетов о выполнении Проекта, предварительно согласованных с организацией-Заказчиком технологического предложения, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, а также с использованием Фондом в некоммерческих целях представляемых в Фонд материалов, в том числе, содержащих результаты выполнения Проекта;

согласиться на осуществление Фондом, организацией-Заказчиком технологического предложения, органами государственного финансового контроля обязательных проверок соблюдения организацией-Исполнителем условий, целей предоставления гранта.

Подписание заявки руководителем Проекта и организацией-Участником конкурса является подтверждением принятия указанных обязательств.

22. Заявка на конкурс представляется через информационно-аналитическую систему Фонда (далее – ИАС) в соответствии с заключенным соглашением об ЭП.

Заявка на конкурс должна быть представлена в виде электронного документа, подписанного через ИАС простой электронной подписью руководителя организации-Участника конкурса (уполномоченного представителя организации, действующего на основании ранее представленной в Фонд доверенности (оригинала или надлежаще заверенной копии) (далее – уполномоченный представитель организации-Участника конкурса).

Представление в Фонд заявки иным, отличным от указанного выше способом невозможно.

23. Заявка на конкурс представляется по формам в соответствии с Приложением № 2 к настоящей конкурсной документации.

Заявка на конкурс представляется в Фонд на русском языке

24. Заявка на конкурс должна быть зарегистрирована в ИАС уполномоченным представителем организации-Участника конкурса не позднее 17 часов 00 минут (по московскому времени) 7 ноября 2023 года.

25. К конкурсу не допускаются заявки:

оформленные и/или поданные в Фонд с нарушением требований пунктов 22, 23, 24 настоящей конкурсной документации;

оформленные и поданные в Фонд с нарушениями требований к содержанию заявки для участия в конкурсе, изложенных в объявлении о проведении конкурса и настоящей конкурсной документации;

информация в которых не соответствует требованиям пунктов 6, 12, 13, 18, 19, 21 настоящей конкурсной документации.

26. Фонд извещает организацию-Участника конкурса через ИАС о регистрации заявки в виде электронного документа, о недопуске заявки к конкурсу (с указанием

причины, в случае если заявка не допущена к конкурсу), результатах конкурса. Организация-Участник конкурса вправе в течение 10 (десяти) дней после извещения Фонда через ИАС о недопуске заявки к конкурсу представить в Фонд письменные возражения.

27. Организация-Участник конкурса вправе отозвать поданную на конкурс заявку путем отзыва ее простой электронной подписи в ИАС.⁸

28. Организация-Участник конкурса вправе представить изменения к поданной на конкурс заявке только в форме ее отзыва в соответствии с пунктом 27 настоящей конкурсной документации и представления на конкурс новой заявки в установленные сроки.

29. Результаты конкурса утверждаются правлением Фонда в срок по 7 декабря 2023 года включительно.

30. Перечень поддержанных по итогам конкурса Проектов публикуется на сайте Фонда не позднее 10 дней с даты подведения итогов (утверждения результатов) конкурса.

31. Участники конкурса уведомляются через ИАС о его результатах не позднее 10 рабочих дней после даты подведения итогов (утверждения результатов) конкурса.

32. В течение 15 рабочих дней с даты утверждения результатов конкурса организациям-Исполнителям направляются через ИАС для оформления и подписания тексты соглашений предусматривающие:

32.1. Права и обязанности Фонда, в том числе:

1) осуществлять, в том числе с привлечением сторонних организаций, мониторинг реализации Проекта и контроль, в том числе в форме проверок, за исполнением организацией-Исполнителем, руководителем Проекта, организацией-Заказчиком технологического предложения обязательств, предусмотренных соглашением, а также техническую оценку с целью изучения лабораторно-производственной базы и/или технологических площадок, которые используются для реализации Проекта, и/или осуществление экспертизы, испытаний или сертификации результатов (промежуточных результатов) выполнения Проекта;

2) запрашивать у организации-Исполнителя и/или руководителя Проекта, организации-Заказчика технологического предложения необходимые документы (сведения) для оценки исполнения обязательств и иные документы, касающиеся выполнения Проекта;

3) участвовать в комиссии организации-Заказчика технологического предложения по приемке этапа выполнения работ по договору НИР в целях реализации Проекта;

4) участвовать в научно-техническом совете (секции), созданном организацией-Исполнителем, для рассмотрения результатов, полученных на этапе выполнения работ по договору НИР и разработанной отчетной научно-технической документации, в целях реализации Проекта;

5) участвовать в предусмотренных техническим заданием испытаниях объектов экспериментальных исследований;

6) перечислять грант на счет организации-Исполнителя в установленном порядке;

7) приостанавливать реализацию Проекта и/или перечисление средств гранта.

32.2. Права и обязанности организации-Исполнителя, в том числе:

1) заключить договор НИР с организацией-Заказчиком технологического предложения;

2) выполнить работы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам, включая параметры, определяющие качественные и количественные характеристики работ, требованиями к отчетной научно-технической документации,

⁸В соответствии с соглашением по ЭП путем направления соответствующего обращения в Фонд на адрес электронной почты report@rscf.ru.

установленными в техническом задании к договору НИР в объеме, установленном планом-графиком выполнения работ по проекту, содержащим последовательность и сроки выполнения работ;

3) с момента начала реализации Проекта вести отдельный учет расходов на реализацию Проекта из средств гранта и средств софинансирования (при наличии), позволяющего однозначно определить источник финансирования произведенных расходов, в том числе по участкам работ, производственного процесса, функционала в рамках реализации Проекта;

4) расходовать средства гранта и средства софинансирования на реализацию Проекта в соответствии с требованиями нормативных актов Российской Федерации, целями и задачами Проекта, определенными техническим заданием и планом-графиком выполнения работ по проекту;

5) согласовать предложения с организацией-Заказчиком технологического предложения по внесению изменений в техническое задание и/или план-график выполнения работ по проекту, в целях реализации Проекта;

6) разработать и согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения и соисполнителями (при наличии) план совместных работ на выполнение договора НИР, в котором будут отражены:

перечень планируемых мероприятий (в том числе мероприятий соисполнителей);

сроки выполнения мероприятия;

ответственные исполнители мероприятия;

места проведения мероприятия;

вид отчетного документа по мероприятию;

организация разрабатывающая, согласующая и утверждающая отчетный документ.

7) направить в течение 30 рабочих дней с даты подписания соглашения заверенную копию, утвержденного экземпляра плана совместных работ на выполнение договора НИР в адрес Фонда;

8) ежеквартально, не позднее 3-го числа первого месяца квартала, следующего за отчетным, направлять организации-Заказчику технологического предложения отчет о ходе реализации Проекта в соответствии с планом совместных работ на выполнение НИР и проблемных вопросах, могущих повлиять на выполнение этапа в установленный срок, по форме, установленной Фондом;

9) согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения программы и методики испытаний, проводимых при оценке выполнения работ по договору НИР, для проверки соответствия требованиям технического задания, с предоставлением заверенной копии экземпляра утвержденных программ и методик испытаний в адрес Фонда до начала проведения испытаний для подготовки участия в них. Заблаговременно уведомлять представителя Фонда о планируемом времени начала испытаний и месте их проведения. После оформления результатов проведенных испытаний в течение 10 календарных дней направлять заверенную копию акта (протоколов) в адрес Фонда;

10) создать научно-технический совет (секцию), для рассмотрения результатов, полученных на этапе выполнения работ по договору НИР, и разработанной отчетной научно-технической документации, в целях реализации договора НИР, в составе которого предусмотреть участие представителей организации-Заказчика технологического предложения и Фонда;

11) участвовать в комиссии по приемке этапа (работы в целом) выполнения работ по договору НИР организации-Заказчика технологического предложения в целях реализации Проекта;

12) обеспечить на весь период реализации Проекта наличие трудового договора с руководителем Проекта, исключающего возможность дистанционной работы;

13) предоставить коллективу Проекта необходимое помещение, оборудование, а также доступ к имеющейся экспериментальной базе для осуществления прикладных научных исследований, опытно-конструкторских разработок;

14) урегулировать с организацией-Заказчиком технологического предложения передачу организации-Заказчику технологического предложения результатов научно-технической деятельности (результатов интеллектуальной деятельности)⁹, созданных/полученных в рамках договора НИР в целях реализации Проекта с организацией-Заказчиком технологического предложения для дальнейшего использования результатов работы на территории Российской Федерации;

15) обеспечить в порядке и в сроки, установленные Положением о единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12.04.2013 № 327, размещение в соответствующей информационной системе требуемых сведений (информации, отчетов и иных документов) и предварительно согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения объем раскрываемых сведений;

16) обеспечить в ходе выполнения работ по Проекту сохранение коммерческой тайны и конфиденциальности сведений о составе и результатах работ по Проекту, в том числе со стороны третьих лиц, привлекаемых к реализации Проекта;

17) в случае публикации результатов любой научной работы, как организацией-Исполнителем, так и третьими лицами, привлекаемыми для выполнения Проекта, выполняемой (выполненной) в рамках реализуемого Проекта, предварительно согласовать с организацией-Заказчиком технологического предложения и Фондом содержание публикуемой информации;

18) осуществлять мониторинг и контроль за ходом реализации Проекта. При выявлении невозможности или нецелесообразности выполнения работ по Проекту представлять организации-Заказчику технологического предложения и Фонду обоснованное заключение о невозможности или нецелесообразности дальнейшего выполнения работ;

19) обеспечить по требованию Фонда, организации-Заказчика технологического предложения доступ представителей Фонда и организации-Заказчика технологического предложения к месту проведения работ по реализации Проекта;

20) устранить своими силами и за свой счет в установленные организацией-Заказчиком сроки технологического предложения, допущенные по своей вине в выполненных работах недостатки, а также ошибки в расчетах и аналитических выводах, которые могут повлечь или повлекли несоблюдение требований технического задания и/или календарного плана;

21) назначить руководителя Проекта (научного руководителя).

32.3. Права и обязанности организации-Заказчика технологического предложения, в том числе:

1) обязанность по заключению договора НИР с организацией-Исполнителем;

2) в техническом задании к договору НИР установить требования к работам, подлежащим выполнению организацией-Исполнителем, в плане-графике выполнения работ установить сроки и последовательность выполнения работ;

3) осуществить приемку выполненных работ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам, включая параметры, определяющие качественные и количественные характеристики работ, требования к отчетной научно-технической документации, установленными в Техническом задании к договору НИР с организацией-Исполнителем в объеме, установленном планом-графиком выполнения работ по проекту, содержащим последовательность и сроки выполнения работ;

⁹ В соответствии со статьей 1225 Гражданского кодекса Российской Федерации

- 4) обеспечить софинансирование Проекта в соответствии с Планом-графиком выполнения работ по проекту;
- 5) обязанность по использованию результата(ов) Проекта;
- 6) вести аналитический учет с момента начала и в течение всего срока реализации Проекта расходов на реализацию Проекта из средств софинансирования (при его наличии), позволяющий однозначно определить источник финансирования произведенных расходов, в том числе по участкам работ, производственного процесса, функционала в рамках реализации Проекта;
- 7) назначить ответственных лиц за реализацию Проекта (например, главного конструктора и/или главного технолога, научного руководителя или иного лица), имеющих право осуществлять мониторинг, контроль, принятие решений о целесообразности реализации Проекта, об испытаниях и сертификации;
- 8) обеспечивать (при необходимости) совместное с организацией-Исполнителем участие иных организаций для технологического сопровождения реализации Проекта в области проведения испытаний, сертификации, метрологического обеспечения, аттестации, получения разрешений, стандартизации, с определением их функций в реализации Проекта;
- 9) по итогам реализации Проекта утвердить предварительный перечень работ по дальнейшему внедрению (промышленному освоению) результатов Проекта с возможностью последующего внесения изменений (уточнений) по итогам проведения испытаний, сертификации, метрологического обеспечения, аттестации, получения разрешений, стандартизации, о чем проинформировать Фонд;
- 10) согласовать план совместных работ на выполнение договора НИР;
- 11) ежеквартально, не позднее 10-го числа первого месяца квартала, следующего за отчетным, предоставлять в Фонд отчет о ходе реализации Проекта в соответствии с планом совместных работ на выполнение НИР и проблемных вопросах, могущих повлиять на выполнение этапа в установленный срок, по форме, установленной Фондом;
- 12) обеспечить доступ представителю Фонда к месту проведения работ по реализации Проекта, в случае их проведения на его территории;
- 13) согласовать программы и методики испытаний, участвовать в испытаниях и оформлении результатов по их проведению;
- 14) участвовать в научно-техническом совете (секции) созданной организацией-Исполнителем, для рассмотрения результатов, полученных на этапе выполнения работ по договору НИР и разработанной отчетной научно-технической документации;
- 15) организовать комиссию по приемке этапа выполненных работ (и работы в целом) по договору НИР, в составе которой предусмотреть участие представителей Фонда. При необходимости в состав комиссии включить представителей органов государственного надзора;
- 16) предоставить возможность организации-Исполнителю проведения испытаний на своих технологических (производственных) мощностях (при наличии);
- 17) в течение 5 лет после завершения Проекта ежегодно предоставлять в Фонд отчетную информацию о практическом применении (внедрении) результатов Проекта по форме, установленной Фондом.

32.4. Права и обязанности руководителя Проекта, в том числе:

- 1) обеспечивать реализацию работ по выполнению Проекта в полном объеме и в установленные сроки в соответствии соглашением;
- 2) представлять отчет о выполнении Проекта организации-Исполнителю;
- 3) нести ответственность за технический уровень результатов работы по Проекту;
- 4) координировать работы в ходе выполнения Проекта в соответствии с соглашением;

5) обеспечить в ходе выполнения работ по Проекту сохранение коммерческой тайны и конфиденциальности сведений о составе и результатах работ по Проекту, в том числе со стороны третьих лиц, привлекаемых к реализации Проекта;

6) подписывать техническое задание, программу испытаний, проводимых при приемке результатов реализации и/или выполнения Проекта, которая предусматривает испытания для проверки соответствия результатов Проекта требованиям технического задания при выполнении Проекта.

32.5. Согласие организации-Исполнителя, организации-Заказчика технологического предложения, руководителя Проекта на осуществление органами государственного финансового контроля обязательных проверок соблюдения условий, целей и порядка предоставления гранта.

32.6. Иные права и обязанности Фонда, руководителя Проекта и организации - Исполнителя, организации-Заказчика технологического предложения связанные с использованием гранта.

33. К соглашению должны быть приложены:
техническое задание на проведение прикладных (ориентированных) научных исследований по Проекту;

план-график выполнения работ по проекту;

смета расходов;

форма ежеквартального отчета (мониторинг) о ходе реализации Проекта

34. Допущенные для участия в конкурсе заявки проходят экспертизу в соответствии с Порядком проведения экспертизы научных, научно-технических программ и проектов, предусматривающих проведение ориентированных и /или прикладных научных исследований, опытно-конструкторских работ, опытно-конструкторских разработок, представленных на конкурс Российского научного фонда и Критериями конкурсного отбора научных, научно-технических программ и проектов, предусматривающих проведение ориентированных и /или прикладных научных исследований, опытно-конструкторских работ, опытно-конструкторских разработок, представленных на конкурс Фонда¹⁰.

35. С целью оценки ресурсной возможности выполнения проектов, реализации технологических предложений, обоснованности уровня финансово-экономического обеспечения проектов, количества и объема финансирования поддерживаемых проектов (для разработок и работ), проверки объективности поданных в заявке сведений, по поручению председателя НТС привлекаемые организации вправе взаимодействовать с организациями, участвующими в конкурсе, организациями инициировавшими технологические предложения (квалифицированный заказчик), в том числе выезжать на лабораторно-производственные базы и/или технологические (производственные) площадки, которые планируется использовать для реализации проектов или внедрения их результатов.

36. Объем финансового обеспечения Проекта в соглашении может быть уменьшен по сравнению с запрошенным в соответствии с решением правления Фонда, принятым на основании рекомендаций НТС РФ.

37. Фонд не вправе заключать соглашение с организацией-Исполнителем, не соответствующей требованиям пункта 7 настоящей конкурсной документации, и в случаях если руководитель Проекта изменен¹¹ по сравнению с заявкой поданной на конкурс и прошедшей экспертизу.

38. Проект соглашения, подписанный руководителем организации-Исполнителя, руководителем Проекта, руководителем организации-Заказчика

¹⁰Документы опубликованы в сети «Интернет» по адресу <http://tscf.ru/ru/documents>.

¹¹За исключением только в силу значимых обстоятельств: смерть, тяжелая болезнь, признание без вести пропавшим, признание недееспособным, беременность и роды.

технологического предложения либо мотивированный отказ от подписания соглашения должны быть представлены в Фонд в течение 10 рабочих дней с даты получения его через ИАС.

39. Одновременно с проектом соглашения организация-Исполнитель предоставляет собственноручно подписанное руководителем организации-Исполнителя (уполномоченным представителем, действующим на основании доверенности или распорядительного документа) и главным бухгалтером организации-Исполнителя (или иное должностное лицо, на которое возлагается ведение бухгалтерского учета и бухгалтерской (финансовой) отчетности) письмо, подтверждающее соответствие требованиям пункта 7 настоящей конкурсной документации.

40. Печатный экземпляр заявки (включая дополнительные материалы к ней) должен быть прошнурован и скреплен оттиском печати (при ее наличии) организации-Исполнителя, а соответствующие формы собственноручно подписаны (подписи должны быть расшифрованы) руководителем Проекта и руководителем организации-Исполнителя (уполномоченным представителем, действующим на основании доверенности или распорядительного документа). Дата подписания заявки должна соответствовать дате ее регистрации в ИАС.

41. Организация-Исполнитель (победитель конкурса) самостоятельно выбирает способ доставки в Фонд подписанных соглашения и заявки, обеспечивающий их своевременное получение Фондом. При нарушении указанного срока она уведомляется Фондом о недопустимой задержке с подписанием соглашения. В случае непоступления в Фонд подписанного в установленном порядке соглашения в течение последующих 5 рабочих дней соответствующий Проект исключается из перечня проектов, поддержанных Фондом, с опубликованием сообщения об этом на официальном сайте Фонда.

42. Выявление факта нецелевого или неправомерного использования средств гранта и средств софинансирования является основанием для расторжения соглашения и/или возврата гранта в порядке, определенном соглашением.

43. Права на результаты интеллектуальной деятельности (далее - РИД), созданные при выполнении финансируемого Фондом за счет средств гранта Проекта, принадлежат организации-Исполнителю Проекта.

44. Российская Федерация может¹² использовать для государственных нужд РИД, созданные за счет средств гранта при выполнении Проекта¹³, на условиях безвозмездной простой (неисключительной) лицензии, предоставленной правообладателем государственному заказчику, с выплатой государственным заказчиком вознаграждения авторам РИД.

Выплата государственным заказчиком автору (авторам) за использование РИД в рамках лицензионного и (или) сублицензионного договоров осуществляется ежегодно, исчисляя с даты заключения лицензионного договора, в течение месяца после истечения каждого года.

Вознаграждение выплачивается каждому автору РИД и должно быть не менее средней заработной платы по Российской Федерации за календарный год, предшествующий выплате вознаграждения, определяемой по данным Федеральной службы государственной статистики. В случае использования РИД по нескольким

¹²Урегулирование с организацией-Заказчиком технологическими предложениями вопросов, связанных с исполнением настоящего пункта, обеспечивает организация-Исполнитель.

¹³В соответствии со статьей 1228 Гражданского кодекса Российской Федерации автором РИД признается гражданин, творческим трудом которого создан такой результат; право на РИД, созданный творческим трудом, первоначально возникает у его автора; это право может быть передано автором другому лицу по договору, а также может перейти к другим лицам по иным основаниям, установленным законом (в том числе в соответствии со статьей 1370 Гражданского кодекса Российской Федерации исключительное право на служебное изобретение, служебную полезную модель или служебный промышленный образец и право на получение патента принадлежат работодателю, если трудовым или гражданско-правовым договором между работником и работодателем не предусмотрено иное).

сублицензионным договорам такое вознаграждение выплачивается по каждому из сублицензионных договоров¹⁴.

45. Права на РИД определяются договором, заключаемым между организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем¹⁵.

46. Ответственность за нецелевое или неправомерное использование гранта и софинансирования несет организация-Исполнитель.

47. Размер оплаты научно-исследовательских работ сторонних организаций не должен превышать 30 процентов от размер гранта¹⁶.

Оплата работ и услуг организации-Заказчика технологического предложения, в том числе его работников, за счет средств гранта не допускается.

¹⁴В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 06.09.2014 № 914.

¹⁵Распределение прав на РИД осуществляется в соответствии со статьей 1371 Гражданского кодекса Российской Федерации (часть четвертая). Изобретение, полезная модель или промышленный образец, созданные при выполнении работ по договору.

¹⁶Стоимость и состав работ сторонних организаций организация-Исполнитель согласовывает с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Приложение № 1

к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства фотонных интегральных схем

Лот № 1

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-411
11-431

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00119

Разработка технологической платформы гетерогенного формирования германиевых фотодетекторов на длину волны 1,31 мкм на кремниевых фотонных интегральных схемах, предназначенных для высокоскоростных приемопередающих устройств.

3. Организация-Заказчик технологического предложения

АО «ЗНТЦ»

4. Наименование Проекта

Разработка электронно-лучевого испарителя с высокой производительностью, равномерностью и воспроизводимостью для получения эпитаксиальных слоев германия на пластинах диаметром 150 мм.

5. Финансирование проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	0,0	1 500,0	1 500,0	0,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

- 6.1. Анализ современных литературных данных и проведение патентных исследований по теме Проекта.
- 6.2. Разработка конструкции электронно-лучевого испарителя (ЭЛИ) для создания молекулярного пучка германия.
- 6.3. Разработка конструкторской документации электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.
- 6.4. Изготовление опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.
- 6.5. Проведение испытаний опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.
- 6.6. Обработка результатов испытания опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.
- 6.7. Оптимизация рабочих характеристик электронно-лучевого испарителя для формирования молекулярного пучка германия.
- 6.8. Разработка отчетной научно-технической документации.

7. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию

- 7.1. Требования к составу технологического оборудования.
Электронно-лучевой испаритель включает в себя систему интегрированного водяного охлаждения; комплектуется блоком питания, датчиком подачи охлаждаемой жидкости и комплектом кабелей.
- 7.2. Требования к показателям назначения.
Электронно-лучевой испаритель (ЭЛИ) предназначен для использования в сверхвысоковакуумных установках молекулярно – лучевой эпитаксии (МЛЭ) для создания потока германия и формирования пленок Ge на подложке кремния. Электронный пучок формируется системой электродов и поворачивается в магнитном поле на 270° , после чего фокусируется в центре тигля. Для поворота потока электронов к мишени используется система магнитов, размещенных под корпусом ЭЛИ.
Электронно-лучевой испаритель должен обеспечивать следующие параметры напыляемой пленки германия (при максимальном расстоянии до подложки 250 - 300 мм, при вращении подложки со скоростью не менее 10 оборотов в минуту):
 - скорость роста – до 1 мкм/час;
 - равномерность на диаметре 150 мм – до 5 %.
- 7.3. Требования к порядку и способам взаимодействия с сопрягаемыми объектами.
Для обеспечения работоспособности ЭЛИ должна быть предусмотрена возможность подключения к системе водяного охлаждения.
- 7.4. Требования к совместимости.
ЭЛИ должен быть совместим с высоковакуумным оборудованием, используемым в установках молекулярно-лучевой эпитаксии.
- 7.5. Требования к электропитанию.
3-х фазная промышленная сеть

- напряжение питания	380 В
- допустимые отклонения напряжения питания	$\pm 10\%$
- частота	50 Гц
- максимальная потребляемая мощность	5 кВт
- 7.6. Требования надёжности.
Опытный образец ЭЛИ при соблюдении условий эксплуатации должен обеспечить проведение испытаний по согласованным с организацией-Заказчиком технологического предложения программам и методикам.
- 7.7. Требования по безотказности.

Не предъявляются

7.8. Требования по сохраняемости.

Не предъявляются

7.9. Конструктивные требования.

7.9.1. Габаритные размеры электронно-лучевого испарителя должны составлять не более 200x200x200 мм;

7.9.2. Конструкция ЭЛИ должна включать систему интегрированного водяного охлаждения;

7.9.4. Максимальный размер мишени – до 60 мм.

7.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

ЭЛИ должен выдерживать нагрев (в выключенном состоянии) до $T = 200^{\circ}\text{C}$.

7.11. Требования к эксплуатационным показателям.

7.11.1. Электронно-лучевой испаритель для создания молекулярного пучка германия должен иметь следующие рабочие характеристики:

- ускоряющее напряжение – до 10 кВ;

- ток пучка электронов – до 500 мА;

- ток накала катода - до 25 А;

- напряжении накала катода - до 10 В.

- угол отклонения электронного пучка от катода к мишени - 270°

7.11.2. Режимы работы ЭЛИ должны предусматривать следующие варианты управления:

- стабилизации тока накала,

- стабилизации тока эмиссии катода,

- управление от внешнего датчика скорости роста.

7.11.2. Электронно - лучевой испаритель эксплуатируется в следующих условиях:

- ЭЛИ предназначен для эксплуатации в условиях вакуума при давлении 10⁻³ – 10⁻⁸ Па

- диапазон рабочих температур 20 - 50 $^{\circ}\text{C}$.

- При проведении дегазации высоковакуумной камеры ЭЛИ нагревается (в выключенном состоянии) до $T = 200^{\circ}\text{C}$.

7.12. Требования безопасности.

Электронно-лучевой испаритель является устройством повышенной опасности в связи с его высокой мощностью в электронном пучке, применяемом для испарения и высоким напряжением, подаваемым на катод. В связи с этим должно быть обеспечено аварийное отключение работы электронно-лучевого испарителя в случае нарушения питания, подачи охлаждаемой жидкости, нарушении вакуума в установке напыления и пробоя по высокому напряжению.

7.13. Требования к упаковке и маркировке.

Не предъявляются

7.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

Не предъявляются

7.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Научно-технические документация должна оформляться в соответствии с ГОСТ 3.1105-2011.

7.16. Требования по видам обеспечения.

7.16.1. Требования к нормативно-техническому обеспечению

Разрабатываемые отчетные документы должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2017.

7.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

Не предъявляются

7.18. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта.

7.18.1. Режимы работы ЭЛИ должны предусматривать следующие варианты управления:

- стабилизации тока накала,
- стабилизации тока эмиссии катода,
- управление от внешнего датчика скорости роста.

7.18.2. Электронно - лучевой испаритель эксплуатируется в следующих условиях:

- ЭЛИ предназначен для эксплуатации в условиях вакуума при давлении 10⁻³ – 10⁻⁸ Па

- диапазон рабочих температур 20 - 50 °С.

- При проведении дегазации высоковакуумной камеры ЭЛИ нагревается (в выключенном состоянии) до T= 200 °С.

7.19. Требования к ЗИП.

Не предъявляются

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

Не предъявляются

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

8.2.1. Анализ современных литературных данных и проведение патентных исследований по теме Проекта.

8.2.2. Анализ физических причин, влияющих на характеристики электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия и параметры напыляемого материала.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

8.3.1. Изготовление опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.3.2. Проведение испытаний опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.3.3. Обработка результатов испытания опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.3.4. Оптимизация рабочих характеристик ЭЛИ.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

Технические характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых образцов установленным требованиям. Результаты измерений должны выражаться в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002, и сопровождаться характеристиками погрешностей, рекомендованных МИ 1317-2004.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

Должен быть разработан, изготовлен и испытан опытный образец электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.5.1 В ходе выполнения должны быть проведены следующие работы:

8.5.1.1. Макетирование узлов ЭЛИ и разработка эскизной конструкторской документации электронно-лучевого испарителя.

8.5.1.2. Составление пояснительной записки.

8.5.1.3. Разработка технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания электронно-лучевого испарителя.

8.5.1.4. Разработка полного комплекта рабочей документации.

8.5.1.5. Проверка конструкторской документации на унификацию и стандартизацию.

8.5.1.6. Изготовление опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.5.1.7. Проведение испытаний опытного образца электронно-лучевого испарителя.

8.5.1.8. Внесение необходимых уточнений и изменений в конструкторскую и технологическую документацию.

8.5.1.9. Обработка результатов испытания опытного образца электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.5.1.10. Оптимизация рабочих характеристик электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.5.1.11. Установление параметров напыления пленки германия.

8.5.2. Должны быть проведены испытания опытного образца ЭЛИ

8.5.2.1. Программы и методики испытаний должны быть разработаны на этапе 1 выполнения проекта и согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.5.2.2. Испытания проводятся на опытном образце электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия.

8.5.2.3. При испытаниях опытного образца фиксируются максимальные характеристики ЭЛИ. Испытания проводятся в вакуумной камере при сверхвысоком вакууме. Измерения параметров напыляемой пленки проводятся после процесса роста в комнатных условиях. В процессе напыления подложка должна вращаться со скоростью не менее 10 оборотов в минуту. Измерения толщины должны проводиться по диаметру пластины в двух ортогональных направлениях за исключением краевой области размером 5 мм.

8.5.2.4. Программа испытаний должна подтвердить характеристики опытного образца электронно-лучевого испарителя при напылении пленки германия на подложку диаметром 150 мм (при максимальном расстоянии до подложки 250 - 300 мм, при вращении подложки со скоростью не менее 10 оборотов в минуту):

- скорость роста – до 1 мкм/час;

- равномерность на диаметре 150 мм – до 5 %.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

На первом этапе выполнения Проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Не предъявляются.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

В результате выполнения Проекта должна быть разработана конструкторская документация, изготовлен и испытан опытный образец электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия, требования к которому установлены в ТЗ.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

В ходе выполнения Проекта должна быть разработана следующая научно-техническая и технологическая информация:

8.9.1. Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) о выполнении Проекта, отражающие результаты работ в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

8.9.2. Отчеты о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.9.3. Акты изготовления опытного образца.

8.9.4. Программы и методики испытаний макета ЭЛИ.

8.9.5. Акты и протоколы испытаний макета ЭЛИ.

8.9.6. Конструкторская документация на электронно-лучевой испаритель для создания молекулярного пучка германия.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в Проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Программы и методики испытаний опытного образца ЭЛИ должны быть разработаны на этапе 1 выполнения проекта и согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Не предъявляются

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Не предъявляются

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Не предъявляются

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Не предъявляются

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1 Приемка Проекта осуществляется комиссией организации-Заказчика технологического предложения в соответствии с ГОСТ Р 53736-2009, а результатом ее деятельности является акт приемки на всех этапах выполнения Проекта.

9.2 Представители организаций, заинтересованных в использовании, производстве, либо эксплуатации результатов проекта, могут быть включены в состав комиссии по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

9.3. Приемка осуществляется на каждом этапе выполнения Проекта. После завершения 1 этапа (1 год Проекта) осуществляется промежуточная приемка, после окончания 2 этапа- окончательная приемка. Промежуточные результаты принимаются на территории организации-Исполнителя. Итоговые результаты, при необходимости, могут приниматься на территории организации-Заказчика технологического предложения.

9.4. Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения этапа предоставляет организации-Заказчику технологического предложения уведомление о готовности к приемке этапа Проекта. Организация-Исполнитель на приемку Проекта должен предоставить утвержденные акты приёмки этапов Проекта, утвержденный отчет о патентных исследованиях, утверждённые Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) в печатном варианте, утверждённые протоколы испытаний, электронные носители с комплектом ОНТД.

9.5. Состав работ и отчетности по этапам:

1 этап – первый год выполнения Проекта. Содержание работ:

- макетирование узлов и разработка эскизной конструкторской документации электронно-лучевого испарителя;

- составление пояснительной записки согласно ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.305-2008;

- разработка технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания электронно-лучевого испарителя;

- разработка полного комплекта рабочей документации;

- проверка конструкторской документации на унификацию и стандартизацию;

- составление отчетной документации.

Отчетная документация по первому этапу должна включать:

- промежуточный научно-технический отчет по первому этапу Проекта, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,
 - отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022,
 - конструкторская документация на электронно-лучевой испаритель для создания молекулярного пучка германия,
 - программы и методики испытаний макета ЭЛИ.
- 2 этап – второй год выполнения Проекта. Содержание работ:
- изготовление макета электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия;
 - проведение испытаний макета электронно-лучевого испарителя;
 - внесение необходимых уточнений и изменений в конструкторскую и технологическую документацию по результатам испытаний;
 - обработка результатов испытания макета электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия;
 - установление рабочих характеристик и параметров напыления электронно-лучевого испарителя для создания молекулярного пучка германия;
 - составление отчетной документации.
- Отчетная документация по второму этапу должна включать:
- окончательный научно-технический отчет по Проекту, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,
 - акты изготовления опытного образца ЭЛИ
 - акты и протоколы испытаний опытного образца ЭЛИ.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организации-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ 7.32-2017;
 ГОСТ 3.1407-86;
 ГОСТ 8.417-2002;
 ГОСТ Р 8.568-2017;
 ГОСТ Р 15.011-2022;
 ГОСТ Р 53736-2009,
 ГОСТ 3.1105-2011,
 ГОСТ 2.109-73,
 ГОСТ 2.305-2008.
 ПР 50.2.104-09;
 ПР 50.2.105-09;
 МИ 1317-2004.

11. Дополнительные сведения

Список сокращений

МЛЭ - молекулярно-лучевая эпитаксия
 ЭЛИ - электронно - лучевой испаритель

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-412

11-411

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00144

Разработка технологии изготовления гибридных фотонных интегральных схем для сборки микролазеров высокой когерентности

3. Организация-Заказчик технологического предложения

НПК «Технологический центр»

4. Наименование Проекта

Исследование и разработка технологических подходов к изготовлению планарных интегрально-оптических резонансных структур на основе кремния и нитрида кремния, унифицированных для сборки с полупроводниковыми лазерными модулями.

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	1 500,0	1 500,0	1 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований

6. Задачи выполнения Проекта

6.1 Теоретические исследования конструкции и способов изготовления компонентов фотонных интегральных схем (ФИС), адаптированных для сборки узкополосного микролазера в целом.

6.2. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

6.3. Проведение математических расчетов и моделирования требуемых параметров компонентов ФИС.

6.4. Разработка конструкции и изготовление экспериментальных образцов компонентов ФИС, включая фазосдвигатель, микро-кольцевые резонаторы и элементы сопряжения с лазерным резонатором и выходным оптоволокном, и экспериментальных образцов ФИС.

6.5. Разработка комплектов эскизной КД и ТД для изготовленных образцов.

6.6. Разработка программы и методики исследования параметров экспериментальных образцов компонентов ФИС и экспериментальных образцов ФИС.

6.7. Проведение исследований экспериментальных образцов для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующей документации.

6.8. Разработка промежуточных и заключительного научно-технических отчетов по результатам выполнения этапов и Проекта в целом.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Технологический маршрут сборки должен включать в себя следующие процессы:

Жидкостная химическая обработка пластин для очистки и подготовки подложек к операциям электронно-лучевой литографии;

Нанесение и сушка электронно-лучевых резистов на подложки;

Проявление и снятие электронно-лучевых резистов на подложках;

Электронно-лучевая литография одномодовых и многомодовых кремниевых волноводов, микрокольцевых резонаторов и элементов ввода вывода излучения на подложках;

Электронно-лучевая или оптическая литография контактных площадок и элементов нагревателей на подложках;

Плазмохимическая обработка проявленного резиста (подчистка окон);

Плазмохимическое травление кремния или нитрида кремния для формирования пассивных элементов ФИС;

Плазмохимическое травление диоксида кремния;

Электронно-лучевое или магнетронное осаждение диоксида кремния;

Нанесение выравнивающих покрытий (TEOS или диоксид кремния);

Электронно-лучевое или магнетронное осаждение слоев металлизации Ti, Au.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

7.2.1. В части технологии должны быть:

определены проектные нормы при изготовлении компонентов и ФИС в целом;

определен состав технологического оборудования изготовления ФИС;

разработаны базовые технологические маршруты изготовления ФИС;

выработаны требования к материалам и средам, обеспечивающим технологический процесс.

7.2.2. В части изготовления экспериментальных образцов должны быть изготовлены:

экспериментальные образцы компонентов ФИС, включая фазосдвигатель, микрокольцевые резонаторы и элементы сопряжения с лазерным резонатором и выходным оптоволокном;

экспериментальные образцы ФИС, адаптированных для сборки лазера с высокой когерентностью.

Количество экспериментальных образцов согласовывается с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение 12 месяцев с начала работы.

7.2.3. В части тестирования должны быть выполнены:

разработка Программы и методики (ПМ) проведения исследований ФИС;

разработка требований к метрологическому обеспечению измерений и испытаний ФИС и компонентов ФИС;

исследования компонентов и всей ФИС согласно ПМ;

исследования экспериментальных образцов ФИС, адаптированных для фотонной сборки лазера согласно ПМ.

7.2.4. В процессе разработки технологических процессов изготовления ФИС, предназначенных для гетерогенной интегральной сборки, необходимо ориентироваться на выполнение следующих условий:

- интеграцию в одном корпусе или модуле разнородных по типу элементов и используемым топологиям кристаллов ФИС;

- вопросы, касающиеся теплоотвода, электромагнитных помех и шума мощности, должны быть решены на этапе поэлементного планирования и на этапе интеграции.

- должны быть разработаны технологические инструкции на процессы, содержащие описание операций, режимы, материалы, оснастку и используемое оборудование.

7.2.5. Общие требования к гетерогенной сборке ФИС:

ФИС должен быть пригоден для оптической стыковки отдельных волокон и лазера.

Оптимальные размеры чипа: 30×20 мм², выход волноводов на короткую сторону.

Метки для полировки должны быть выполнены по краям чипа и вдоль полируемой кромки, размеры по согласованию.

Размеры контактных площадок не менее 150×150 мкм², материал - золото, расстояние между площадками не менее 50 мкм.

Все оптические вводы/выводы допускают стыковку в торец или через дифракционные решетки.

Оптические потери на проход от лазера через ФИС с выводными волокнами для экспериментальных образцов - не более 20 дБ.

7.3. Требования к сырью и материалам.

7.3.1. Комплектующие, а также сырье и материалы должны соответствовать эксплуатационным характеристикам, иметь высокую степень интеграции и устойчивость к внешним воздействиям.

7.3.2. Комплектующие, а также сырье и материалы в составе конструкции изделий применяют соответствующие стандартам на соответствующие виды продукции, а для продукции, на которую стандарты не разработаны, - техническим условиям. Материалы, применяемые в составе конструкции изделий, должны быть не классифицируемыми по степени опасности по ГОСТ 12.1.007-76.

7.3.3. Покупные комплектующие изделия и материалы, должны иметь сертификаты качества или другую сопроводительную документацию (ТУ, протокол, паспорт и т.д.), подтверждающие их соответствие заданным эксплуатационным характеристикам.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Требования по математическому, программному и информационному обеспечению не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

Не предъявляются

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Проведен аналитический обзор научных статей, патентных документов и технической литературы за последние 10 лет по теме проведения исследований, изучены способы создания фотонных интегральных микросхем, в частности способы изготовления ФИС.

8.2.2. Проведено математическое и численное моделирование геометрии волноводов и микрокольцевых резонаторов на основе кремния или нитрида кремния для обеспечения необходимых параметров, потери на единицу длины и добротности, а также конструкции ФИС. На основе полученных результатов проведен анализ, проверка гипотез и доработка технологии.

8.2.3. Проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.2.4. Разработаны программы, методики измерений, необходимая техническая документация и маршрутная карта технологического процесса изготовления ФИС.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1. Должны быть разработаны конструкции экспериментальных образцов компонентов и ФИС в целом.

8.3.2. Для отработки технологических процессов изготовления ФИС должны быть изготовлены экспериментальные образцы, удовлетворяющие заявленным характеристикам.

8.3.3. Должны быть проведены исследования экспериментальных образцов для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующей документации.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1. Все применяемые в процессе выполнения работы средства измерений должны быть поверены, а испытательное и технологическое оборудование – аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения». Аттестация оборудования проводится в соответствии с программой и методикой аттестации, разработанными организацией, эксплуатирующей оборудование.

8.4.2. Все методы измерений должны соответствовать ГОСТ Р 8.563-2009 «ГСИ. Методики выполнения измерений». При определении измеряемой величины необходимо выражать ее в единицах Международной системы единиц (единицы СИ). Допускается также применять и другие единицы, временно разрешенные к применению в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы физических величин».

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1. Результатом реализации проекта должна стать разработка технологических подходов к изготовлению интегральных волноводных структур для телекоммуникационных длин волн, совместимой со стандартными КМОП-технологическими процессами. Разработанные основы технологии позволят в результате перейти к изготовлению ряда ключевых элементов интегральной оптики, таких как: интегральные волноводные структуры с минимальными оптическими потерями. Реализация технологии даст возможность создавать оптические резонансные структуры высокой добротности (кольцевые микрорезонаторы с заданными характеристиками), предназначенные для дальнейшей интеграции с полупроводниковыми лазерными модулями с целью изготовления лазерных источников, обладающих высокой степенью когерентности.

8.5.2. Целевые характеристики ключевых интегрально-оптических элементов:
затухание сигнала в интегральной волноводной структуре – не более 0,2 дБ/см;
длина волны оптического излучения – $(1,55 \pm 0,05)$ мкм;
задержка оптического сигнала в интегральной волноводной структуре (для оптической линии задержки) – до 300 пс;
потери при делении оптической поляризации – не более 6 дБ;
потери при делении оптической мощности – не более 6 дБ;
добротность кольцевого резонатора (области свободной дисперсии 25-50 ГГц) – не менее 5×10^5 .

изменение параметров компонентов возможно по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1. На первом этапе выполнения Проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.2. На остальных этапах проекта при получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны

быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1. В результате реализации технологического предложения должны быть получены экспериментальные образцы сборки ФИС.

8.8.2. Должна быть разработана эскизная конструкторская и технологическая документация изготовления сборки ФИС.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. В рамках выполнения Проекта должны быть разработаны комплекты эскизной конструкторской документации на изготавливаемые экспериментальные образцы. Состав эскизной конструкторской документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.2. В рамках выполнения проекта должны быть подготовлены промежуточные и заключительный отчеты о НИР в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

8.10.1. Порядок согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в Проекте документов, в том числе программ и методик испытаний экспериментальных образцов, конструкторской и другой технической документации должны быть отражены в план-графике, представленном организацией-Исполнителем.

8.10.2 План-график должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение одного месяца с даты начала проекта.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

Должна быть проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов Проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляются.

8.15. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого проекта не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка научно-исследовательских работ должно проводиться в соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».

9.2. Приемка промежуточных и окончательных результатов должна происходить после предоставления отчета о НИР, актов создания экспериментальных образцов и протоколов их исследования.

9.3. Приемку должна производить комиссия, включающая специалистов, координирующих реализацию технологического предложения со стороны НПК «Технологический центр».

9.4. Результатом приемки является Заключение о результатах этапа НИР, подписанное руководителем НПК «Технологический центр», и Акт сдачи-приемки выполненных работ (этапа работ), подписываемый организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем.

9.5 Содержание этапов работ.

1 год: Теоретические исследования конструкции и способов изготовления компонентов фотонных интегральных схем (ФИС), адаптированных для сборки узкополосного микролазера в целом. Проведение патентных исследований. Проведение математических расчетов и моделирования требуемых параметров компонентов ФИС. Подготовка научно-технического отчета (НТО) по этапу 1 НИР.

2 год: Разработка конструкции и изготовление экспериментальных образцов компонентов ФИС, включая фазосдвигатель, микро-кольцевые резонаторы и элементы сопряжения с лазерным резонатором и выходным оптоволоконном, и экспериментальных образцов ФИС. Разработка комплектов эскизной КД и ТД для изготовленных образцов. Подготовка НТО по этапу 2 НИР.

3 год: Разработка программы и методики исследования параметров экспериментальных образцов компонентов ФИС и экспериментальных образцов ФИС. Проведение исследований экспериментальных образцов для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующей документации. Корректировка комплектов эскизной КД и ТД для изготовленных образцов. Подготовка заключительного НТО, включающего в себя акты создания и протоколы исследований экспериментальных образцов.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 70212-2022 Оптика и фотоника. Фотоника. Классификация технологий и оборудования

ГОСТ Р 51846-2001 Лазеры твердотельные и излучатели твердотельных лазеров для устройств широкого применения. Общие технические условия

ГОСТ 31581-2012 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий

ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний.

ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования

ГОСТ Р 15.101-2021 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ 2.746-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Генераторы и усилители квантовые

ГОСТ 2.764-86 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации

ГОСТ Р 12.1.031-2010 «Система стандартов безопасности труда. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения»

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-412

11-411

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00144

Разработка технологии изготовления гибридных фотонных интегральных схем для сборки микролазеров высокой когерентности

3. Организация-Заказчик технологического предложения

НПК «Технологический центр»

4. Наименование Проекта

Исследование и разработка технологических подходов к изготовлению полупроводниковых лазерных модулей с распределенной обратной связью, унифицированных для сборки с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния.

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	1 500,0	1 500,0	1 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Теоретические исследования технологических подходов к изготовлению полупроводниковых лазеров с распределенной обратной связью (далее «РОС-лазеров»), унифицированных для ввода излучения в планарный волновод при сборке с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния.

6.2. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

6.3. Конструктивно-технологические исследования способов изготовления РОС-лазеров для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

6.4. Разработка конструкции исходной гетероструктуры для РОС-лазеров с целью реализации эффективного ввода излучения в планарный волновод при сборке с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

6.5. Разработка технологических подходов к выращиванию гетероструктур для РОС-лазеров, предназначенных для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

6.6. Разработка технологических подходов к постростовой обработке гетероструктур для изготовления активных элементов РОС-лазеров.

6.7. Разработка и изготовление экспериментальных образцов чипов РОС-лазеров, предназначенных для отработки технологии сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

6.8. Разработка комплектов эскизной КД на РОС-лазеры, предназначенные для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

6.9. Разработка программы и методики исследования параметров экспериментальных образцов.

6.10. Проведение исследований экспериментальных образцов для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующих протоколов, коррекция конструктивно-технологических решений.

6.11. Разработка промежуточных и заключительного научно-технических отчетов по результатам выполнения этапов и Проекта в целом.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Технологический процесс должен быть реализован с использованием МОС-гидридной эпитаксии для получения гетероструктур РОС-лазеров на основе соединений АЗВ5 на подложках InP диаметром 50 мм.

Разрабатываемый технологический процесс должен позволять создание методами постростовой обработки РОС-лазеры для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

7.2.1. Разрабатываемые технологические процессы должны быть ориентированы на разработку РОС-лазеров со следующими характеристиками:

интегральная платформа AlGaInAs/InP;

рабочие длины волн 1.5-1.6 мкм;

режим работы: непрерывный, одночастотный;

ток накачки: не более 700 мА*;

мощность оптического излучения лазера: 30-150 мВт;

мощность излучения после стыковки модуля с высокооборотным оптическим волноводом: 10-50 мВт**;

ширина линии генерации: 300-1000 кГц;

размеры структур: длина - 1000÷2000 мкм, ширина - 200÷600 мкм, высота - 100÷150 мкм;

*При проведении испытаний экспериментальных образцов допускается использование термоэлектроохладителей Пельтье для отвода тепла от РОС-лазера.

**Подтверждается при стыковочных испытаниях в составе с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния по методике, разработанной организацией-Заказчиком технологического предложения.

7.3. Требования к сырью и материалам.

Применяемые материалы должны выбираться в соответствии с эксплуатационными требованиями и их конструктивно-технологическими, физико-механическими, электротехническими и другими свойствами

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Требования по математическому, программному и информационному обеспечению не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

Не предъявляются

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Должен быть выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках проекта, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты - не менее 15 научно-информационных источников за период 2010 – 2023 гг.

8.2.2. Должны быть проведены теоретические исследования и аналитическая оценка современных конструктивно-технологических способов ввода излучения РОС-лазера в планарный волновод при сборке с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния.

8.2.3. Должны быть проведены математические расчеты и моделирование способов ввода излучения РОС-лазеров в планарный волновод при сборке с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1. Должны быть разработаны конструкции экспериментальных образцов РОС-лазеров для сборки с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния.

8.3.2. Для отработки технологических процессов сборки РОС-лазеров с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния должны быть изготовлены следующие экспериментальные образцы:

экспериментальные образцы кристаллов РОС-лазеров – не менее 20 шт.

8.3.3. Должны быть проведены исследования экспериментальных образцов для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующих протоколов.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1. Разрабатываемые в процессе выполнения работы конструкторская, технологическая и эксплуатационная документации должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.4.2. Все применяемые в процессе выполнения работы средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование – аттестовано.

8.4.3. Должны быть разработаны программы и методики исследований экспериментальных образцов. Программы и методики исследований должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

Изготавливаемые экспериментальные образцы кристаллов РОС-лазеров должны быть пригодны для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1. На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.2. На остальных этапах проекта при получении результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.3. Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации, и условия их использования с представлением соответствующих обоснованных предложений, и расчетов.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей, и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1. В результате реализации технологического предложения должны быть получены экспериментальные образцы РОС-лазеров.

8.8.2. Должна быть разработана эскизная конструкторская и технологическая документация изготовления кристаллов РОС-лазеров.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

В результате выполнения Проекта должна быть разработана следующая научно-техническая и технологическая информация:

8.9.1. Отчет о НИР в соответствии с ГОСТ 7.32-2017

8.9.2. Отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.9.3. Эскизная документация на конструкцию гетероструктуры РОС-лазера

8.9.4. Эскизная документация на конструкцию кристалла РОС-лазера

8.9.5. Акт изготовления лабораторных образцов.

8.9.6. Методики исследования лабораторных образцов.

7.9.7. Протоколы исследования лабораторных образцов.

Методики исследования должны включать:

оцениваемые характеристики;

условия и порядок проведения исследования;

используемые средства исследования, контроля и измерений;

отчетность.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в Проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Программы и методики исследования должны быть разработаны и согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения. При необходимости программы и методики могут дорабатываться на последующих этапах работы с последующим их согласованием с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Ознакомление третьих лиц с результатами проекта может быть осуществлено только с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

Должны быть подготовлены предложения по реализации результатов Проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляются.

8.15. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого проекта.

Не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка научно-исследовательских работ должно проводиться в соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».

9.2. Приемка промежуточных и окончательных результатов должна происходить после предоставления отчета о НИР, актов создания экспериментальных образцов и протоколов их исследования.

9.3. Приемку должна производить комиссия, включающая специалистов, координирующих реализацию технологического предложения со стороны НПК «Технологический центр».

9.4. Результатом приемки является Заключение о результатах этапа НИР, подписанное руководителем НПК «Технологический центр», и Акт сдачи-приемки выполненных работ (этапа работ), подписываемый организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем.

9.5 Содержание этапов работ.

1 год: Теоретические исследования технологических подходов к изготовлению полупроводниковых лазеров с распределенной обратной связью (далее «РОС-лазеров»), унифицированных для ввода излучения в планарный волновод при сборке с планарными интегрально-оптическими резонансными структурами на основе кремния и нитрида кремния. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022. Конструктивно-технологические исследования способов изготовления РОС-лазеров для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния. Разработка конструкции исходной гетероструктуры для РОС-лазеров с целью реализации эффективного ввода излучения в планарный волновод при сборке с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния.

2 год: Разработка технологических подходов к выращиванию гетероструктур для РОС-лазеров, предназначенных для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния. Разработка технологических подходов к постростовой обработке гетероструктур для изготовления активных элементов РОС-лазеров. Разработка и изготовление экспериментальных образцов чипов РОС-лазеров, предназначенных для отработки технологии сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния. Подготовка НТО по этапу 2 НИР.

3 год: Разработка программы и методики исследования параметров экспериментальных образцов. Проведение исследований экспериментальных образцов для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований с оформлением соответствующих протоколов, коррекция конструктивно-технологических решений. Разработка комплектов эскизной КД на РОС-лазеры, предназначенные для сборки с планарными интегрально-оптическими структурами на основе кремния и нитрида кремния. Подготовка заключительного НТО.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 15.101-2021 – Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 15.011-2022 – Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

ГОСТ 3.1001-2011 – Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 7.32-2017 – Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ Р 8.563-2009 – Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-412

11-411

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00144

Разработка технологии изготовления гибридных фотонных интегральных схем для сборки микролазеров высокой когерентности

3. Организация-заказчик технологического предложения

НПК «Технологический центр»

4. Наименование Проекта

Исследование и разработка технологических решений сборки фотонных интегральных схем, содержащих активные и пассивные волноводные элементы, для реализации компактных лазерных генераторов высокой когерентности.

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	1 500,0	1 500,0	1 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Теоретические исследования способов и технологических подходов к сборке гибридных фотонных интегральных схем (ФИС), содержащих активные и пассивные волноводные элементы.

6.2. Теоретические исследования методов реализации компактных лазерных генераторов (микролазеров) высокой когерентности.

6.3. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

6.4. Проведение численного моделирования эффективности сборки активных и пассивных компонентов фотонных интегральных схем.

6.5. Разработка конструкции компонентов ФИС для стыковки активных и пассивных элементов.

6.6. Проведение численного моделирования конструкции ФИС для достижения требуемых параметров функциональных блоков и устройства в целом.

6.7. Разработка маршрутной карты технологического процесса изготовления сборки.

6.8. Изготовление экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности.

6.9. Тестирование экспериментальных образцов компонентов сборки ФИС.

6.10. Разработка комплектов эскизной КД маршрутных технологических карт изготовления сборки.

6.11. Разработка программы и методики исследований параметров экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности.

6.12. Проведение исследований экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности. для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований.

6.13. Разработка промежуточных и заключительного научно-технических отчетов по результатам выполнения этапов и проекта в целом.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

7.1.1 В части технологии должны быть:

- определены проектные нормы при изготовлении компонентов ФИС и сборки в целом;
- определен состав технологического оборудования для фотонной гибридной сборки лазерных генераторов высокой когерентности;
- разработаны базовые технологические маршруты для фотонной гибридной сборки лазерных генераторов высокой когерентности;
- выработаны требования к материалам и средам, обеспечивающим технологический процесс.

7.1.2. В процессе разработки технологических процессов изготовления сборки гибридных ФИС необходимо ориентироваться на выполнение следующих условий:

- интеграцию в одном корпусе или модуле разнородных по типу элементов и используемым топологиям кристаллов ФИС;
- вопросы, касающиеся теплоотвода, электромагнитных помех и шума мощности, должны быть решены на этапе поэлементного планирования и на этапе интеграции.

7.1.3. Модуль или корпус, в который будет монтироваться микросборка, а также остальные компоненты приобретаются или изготавливаются строго из средств финансирования

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

7.2.1. Технологические решения сборки фотонных интегральных схем компактных лазерных генераторов высокой когерентности должны обеспечивать следующие целевые характеристики лазерных генераторов высокой когерентности:

- рабочие длины волн 1,5-1,6 мкм;
- режим работы: непрерывный, одночастотный;
- максимальный ток накачки: 700 мА;
- максимальная мощность оптического излучения, падающего на ФИС: 50 мВт;
- целевая мощность выходного оптического излучения с ФИС: 10 мВт;
- ширина Лоренцевой линии генерации: <15 кГц;
- уровень фазового шума (в полосе 2-100 кГц) менее 90 дБс/Гц;
- уровень амплитудного шума (в полосе 2-100 кГц) менее 140 дБ/Гц.

7.2.2. В части изготовления экспериментальных образцов должны быть изготовлены:

- экспериментальные образцы сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности. Количество экспериментальных образцов не превышает 3 (число

может быть изменено по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение 12 месяцев с начала работы).

7.2.3. В части тестирования должны быть выполнены:

- исследования экспериментальных образцов компонентов сборки ФИС;
- разработка программы и методики измерения параметров экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности;
- разработка требований к метрологическому обеспечению измерений ФИС и компонентов ФИС;
- исследования экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности согласно программе и методики исследований.

7.2.4. Общие требования к сборке гибридных ФИС:

- ФИС должен быть пригоден для оптической стыковки волоконных массивов, отдельных волокон, лазера.
- Целевые размеры сборки ФИС: 30×20 мм², выход волноводов на короткую сторону. Метки для полировки должны быть выполнены по краям чипа и вдоль полируемой кромки, размеры по согласованию.
- Размеры контактных площадок не менее 150×150 мкм², материал золото, расстояние между площадками не менее 50 мкм.
- Все оптические входы/выходы допускают стыковку в торец или через дифракционные решетки.
- Оптические потери на стыковку лазера и ФИС <5 дБ.
- Оптические потери на стыковку ФИС и оптоволокна <5 дБ.

7.2.5. В процессе разработки технологических процессов изготовления фотонных интегральных схем компактных лазерных генераторов необходимо ориентироваться также на достижение следующих характеристик:

- наличие вывода излучения в виде оптического пигтейла (опционально),
- вес без питания не более 0.1 кг;
- исполнение – закрытое,
- изолирующий корпус из полимерных материалов,
- габариты не более 40x40x20 см (могут быть скорректированы в ходе выполнения работ).

7.2.6. В процессе разработки технологических процессов изготовления фотонных интегральных схем компактных лазерных генераторов необходимо ориентироваться на достижение следующих эксплуатационных характеристик:

- охлаждение – воздушное;
- электропитание: однофазное; 100-240 В, АС, 50/60 Гц.
- гарантийное время работы 4000 часов,
- диапазон рабочих температур от - 30°С до +40 °С;
- рабочая влажность воздуха < 75 %,
- отсутствие вибраций и шума.
- энергопотребление не более 500 Вт.

7.3. Требования к сырью и материалам.

7.3.1. Комплектующие, а также сырье и материалы должны соответствовать эксплуатационным характеристикам, иметь высокую степень интеграции и устойчивость к внешним воздействиям.

7.3.2. Комплектующие, а также сырье и материалы в составе конструкции изделий применяют соответствующие стандартам на соответствующие виды продукции, а для продукции, на которую стандарты не разработаны, - техническим условиям. Материалы, применяемые в составе конструкции изделий, должны быть не классифицируемыми по степени опасности по ГОСТ 12.1.007-76.

7.3.3. Покупные комплектующие изделия и материалы, должны иметь сертификаты качества или другую сопроводительную документацию (ТУ, протокол, паспорт и т.д.), подтверждающие их соответствие заданным эксплуатационным характеристикам.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования не предъявляются

7.6. Требования по безопасности.

Требования не предъявляются.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Требования по математическому, программному и информационному обеспечению не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

8.1.1. Модуль, в который будет устанавливаться микросборка, будет изготовлен из средств финансирования.

8.1.2. Компоненты, на которых будет отрабатываться процесс изготовления микросборки будут предоставлены организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

8.2.1. Проведен аналитический обзор научных статей, патентных документов и технической литературы за последние 10 лет по теме проведения исследований, изучены способы создания фотонных интегральных микросхем, в частности способов реализации компактных лазерных генераторов высокой когерентности.

8.2.2. Проведено математическое и численное моделирование эффективности конструкции и сборки компонентов фотонных интегральных схем. На основе полученных результатов проведен анализ, проверка гипотез и доработка технологии.

8.2.3. Разработаны программы, методики измерений, необходимая техническая документация и маршрутная карта технологического процесса изготовления фотонных интегральных схем компактных лазерных генераторов.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

8.3.1. Должна быть разработана конструкция фотонной интегральной схемы компактного лазерного генератора в соответствии с заявленными характеристиками.

8.3.2. Должно быть проведено тестирование отдельных компонент сборки компактных лазерных генераторов, предоставленных организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.3.3. Должна быть исследована и разработана технология интеграции (стыковки) материалов с различным коэффициентом преломления, входящих в состав фотонных интегральных схем.

8.3.4. Должен быть отработан техпроцесс и получен лабораторный образец сборки компактного лазерного генератора. Проведены соответствующие испытания экспериментальных параметров для проверки работоспособности и достижения заявленных характеристик.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

8.4.1. Все применяемые в процессе выполнения работы средства измерений должны быть поверены, а испытательное и технологическое оборудование – аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения». Аттестация

оборудования проводится в соответствии с программой и методикой аттестации, разработанными организацией, эксплуатирующей оборудование.

8.4.2. Все методы измерений должны соответствовать ГОСТ 8.563-2009 «ГСИ. Методики выполнения измерений». При определении измеряемой величины необходимо выражать ее в единицах Международной системы единиц (единицы СИ). Допускается также применять и другие единицы, временно разрешенные к применению в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы физических величин».

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1 Результатом реализации Проекта должна стать разработанная технология создания компактных лазерных генераторов высокой когерентности, собранных из универсальных блоков в интегральном исполнении. В состав такой сборки будут входить:

- лазерный модуль,
- блок фотонной интегральной схемы на волноводной платформе из нитрида кремния (Si₃N₄) с малыми потерями или кремний на изоляторе (КНИ),
- волоконный коннектор для вывода оптического излучения (опционально).

8.5.2. Объединение отдельных элементов в сборку и совмещение волноводов будет происходить путем стыкового соединения с помощью технологии тейперирования или с помощью дифракционных решеток. Данные технологии должны значительно снизить потери при передаче излучения в интегрированной системе.

8.5.3. Лазерный модуль, предоставляемый организацией-Заказчиком технологического предложения, будет представлять из себя полупроводниковый лазер с распределенной обратной связью на боковой брэгговской дифракционной решетке в системе AlGaInAs/InP, управляемый драйвером. Электропитание драйвера производится от стандартной сети.

8.5.4. Блок фотонной интегральной схемы, предоставляемый организацией-Заказчиком технологического предложения, будет состоять из фазосдвигающего, многомодового интерферометра и кольцевого микрорезонатора, выполненных на волноводной платформе из нитрида кремния (Si₃N₄) с малыми потерями или кремния на изоляторе, разработанных для дальнейшей интеграции с полупроводниковым лазерным модулем. Высокодобротный микрорезонатор используется в качестве фильтрующего элемента оптической обратной связи лазерного резонатора и должен приводить к значительному увеличению степени когерентности испускаемого излучения.

8.5.5. Волоконные коннекторы, предназначенные для вывода лазерного излучения, представляют из себя классические волоконно-оптические пигтейлы на основе волокон с диаметром 125 мкм.

8.5.6. Итоговый вариант сборки будет представлен в корпусе, приобретенном на средства финансирования. Габаритные размеры специализированного корпуса определяются в ходе выполнения проекта как минимальные технически обоснованные размеры для размещения всех необходимых компонентов. Ориентировочными размерами корпуса являются 40x40x20 см.

8.5.7. Разработка сборки будет происходить при тесном взаимодействии с разработчиками вышеописанных модулей и компонент.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

8.6.1. На первом этапе выполнения Проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.6.2. На остальных этапах Проекта при получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ), должны быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР, в том числе технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей, и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

8.8.1. В результате реализации технологического предложения должны быть получены экспериментальные образцы гибридной сборки фотонных интегральных схем компактных лазерных генераторов.

8.8.2. Должна быть разработана эскизная конструкторская и технологическая документация изготовления гибридной сборки фотонных интегральных схем компактных лазерных генераторов.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. В рамках выполнения Проекта должны быть разработаны комплекты эскизной конструкторской документации на изготавливаемые экспериментальные образцы. Состав эскизной конструкторской документации должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.9.2. В рамках выполнения проекта должны быть подготовлены промежуточные и заключительный отчеты о НИР в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

8.10.1. Порядок согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов, конструкторской и другой технической документации должны быть отражены в план-графике, представленном организацией-Исполнителем.

8.10.2 План-график должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения в течение одного месяца с даты начала Проекта.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Требование не выдвигается.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

Должны быть подготовлены предложения по реализации результатов Проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляются.

8.15. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого Проекта.

Не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка научно-исследовательских работ должно проводиться в соответствии с ГОСТ Р 15.101-2021 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ».

9.2. Приемка промежуточных и окончательных результатов должна происходить после предоставления отчета о НИР, актов создания экспериментальных образцов и протоколов их исследования.

9.3. Приемку должна производить комиссия, включающая специалистов, координирующих реализацию технологического предложения со стороны НПК «Технологический центр».

9.4. Результатом приемки является Заключение о результатах этапа НИР, подписанное руководителем НПК «Технологический центр», и Акт сдачи-приемки выполненных работ (этапа работ), подписываемый организацией-Заказчиком технологического предложения и организацией-Исполнителем.

9.5 Содержание этапов работ.

1 год: Теоретические исследования способов и технологических подходов к сборке гибридных фотонных интегральных схем (ФИС), содержащих активные и пассивные волноводные элементы. Теоретические исследования методов реализации компактных лазерных генераторов (микролазеров) высокой когерентности. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022. Проведение численного моделирования эффективности сборки активных и пассивных компонентов фотонных интегральных схем. Подготовка научно-технического отчета (НТО) по этапу 1 НИР.

2 год: Разработка конструкции компонентов ФИС для стыковки активных и пассивных элементов. Проведение численного моделирования конструкции ФИС для достижения требуемых параметров функциональных блоков и устройства в целом. Разработка маршрутной карты технологического процесса изготовления сборки. Тестирование экспериментальных образцов компонентов сборки ФИС. Изготовление экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности. Подготовка НТО по этапу 2 НИР.

3 год: Разработка комплектов эскизной КД маршрутных технологических карт изготовления сборки. Разработка программы и методики исследований параметров экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности. Проведение исследований экспериментальных образцов сборки ФИС компактных лазерных генераторов высокой когерентности. для проверки работоспособности и достижения предъявляемых технических требований. Подготовка заключительного НТО.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 70212-2022 Оптика и фотоника. Фотоника. Классификация технологий и оборудования

ГОСТ Р 51846-2001 Лазеры твердотельные и излучатели твердотельных лазеров для устройств широкого применения. Общие технические условия

ГОСТ 31581-2012 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий

ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний.

ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования

ГОСТ Р 15.101-2021 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ 2.746-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Генераторы и усилители квантовые

ГОСТ 2.764-86 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации

ГОСТ Р 12.1.031-2010 «Система стандартов безопасности труда. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения»

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-411

11-412

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00117

Разработка технологической платформы гетерогенной сборки фотонных интегральных схем для высокоскоростных приемопередающих устройств в телекоммуникационном оборудовании и центрах обработки данных.

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ФГБУН ФТИ им. А.Ф. Иоффе

4. Наименование проекта

Разработка технологического маршрута изготовления элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

5. Финансирования Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	0,0	1 500,0	1 500,0	0,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Разработка конструкции элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на структурах кремний на изоляторе (КНИ) с использованием методов численного моделирования.

6.2. Разработка базовой технологии создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

6.3. Разработка методик исследования и характеристики лабораторных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода.

6.4. Изготовление экспериментальных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

6.5. Исследования экспериментальных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

6.6. Разработка ОНТД на разработанный базовый технологический процесс создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Состав базового технологического процесса должен быть достаточен для изготовления элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

Базовая технология создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ должна быть реализована для структуры «кремний на изоляторе» с толщиной приборного слоя от 150 до 300 нм, и толщиной захороненного диэлектрика от 1,5 до 3,0 мкм.

Разрабатываемый технологический процесс должен быть согласован с технологическим процессом гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры A_3B_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Элементы связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода предназначены для передачи оптической мощности лазерного излучения планарной лазерной гетероструктуры в фотонную интегральную схему, находящуюся в приборном слое пластины КНИ.

Реализуемая технология элементов связи должна быть использована при создании фотонных интегральных приемо-передающих модулей (ППМ).

К разрабатываемой технологии должны предъявляться следующие требования:

количество дефектов размером более 100 нм на пластине после процедуры химической отмывки - не более 50;

критический размер засвеченной области (3σ) после процедуры литографии - в промежутке 160 - 200 нм;

критический размер травления приборного слоя - в промежутке 172 - 188 нм;

отклонение глубины не полного травления приборного слоя кремния - не более 20 нм;

шероховатость боковых стенок волноводов - не более 5 нм;

угол наклона боковых стенок - более 85 градусов;

отклонение толщины слоя нанесенной изоляции после планеризации от заданного значения - не более 35 нм;

коэффициент отражения решеток Брегга в структуре волноводов на резонансной длине волны - не менее 50%;

7.3. Требования к сырью и материалам.

Разрабатываемый технологический процесс допускает использование следующих материалов: HF, HCl, H₂SO₄, KOH, NH₄F, NH₄OH, H₂O₂, или аналоги, обеспечивающие выполнение требований, накладываемых на результаты операции химической отмывки. Реагенты для химико-механической полировки. Боросодержащие рабочие газы Cl₂ + HBr + He, или аналоги, обеспечивающие выполнение требований, накладываемых на результаты операции плазмохимического травления.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования по ресурсосбережению не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Требования по безопасности не предъявляются.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Требования по видам обеспечения не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

Разрабатываемый технологический процесс должен быть реализован для планарных оптических структур, обеспечивающих оптическую передачу на длине волны 1300 нм.

Разработка конструкции элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода должна проводиться на основе методов численного моделирования.

Разрабатываемый технологический процесс должен быть реализован для планарных оптических структур, обеспечивающих оптическую передачу на длине волны 1300 нм.

Разработка конструкции элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода должна проводиться в рамках методов численного моделирования.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должно быть проведено численное моделирование конструкции элементов связи, обосновывающее возможность получения оптимизированного дизайна элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода, получены её период и дополнительные интеграционные элементы.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Количество изготовленных лабораторных и экспериментальных образцов должно быть достаточным для выполнения задач НИР и составлять: не менее двух лабораторных образцов на 1 этапе; не менее двух экспериментальных образца на 2 этапе.

Количество образцов может изменяться при согласовании с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

При проведении испытаний экспериментальных образцов характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых структур установленным требованиям, при этом результаты измерений следует выражать в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1 Организацией-Исполнителем должны быть изготовлены лабораторные образцы элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

8.5.2 Организацией-Исполнителем должны быть проведены исследования и характеристика изготовленных лабораторных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ по методикам, согласованным с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.5.3 По результатам исследований и характеристики изготовленных лабораторных образцов организацией-Исполнителем должна быть проведена корректировка конструкции и параметров базовых технологических процессов изготовления элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

8.5.4 По откорректированной конструкторской и технологической документации организацией-Исполнителем должны быть изготовлены экспериментальные образцы.

8.5.5 Организацией-Исполнителем должны быть проведены испытания и характеристика экспериментальных образцов, изготовленных по откорректированной

конструкторской и технологической документации, по методикам, согласованным с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.5.6. По результатам испытаний и характеристики экспериментальных образцов организацией-Исполнителем должна быть выпущена эскизная документация на базовую технологию создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ с целью достижения целевых характеристик.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

На 1 этапе выполнения Проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

На этапе 2 выполнения проекта должны быть подготовлены предложения по реализации результатов Проекта.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

Должна быть разработана конструкция и базовая технология создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ

Должны быть разработаны методики исследования и характеристики лабораторных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода.

Должны быть изготовлены экспериментальные образцы элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ и проведены их исследования

Должна быть разработана ОНТД на разработанный базовый технологический процесс создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

Разрабатываемые элементы связи должны демонстрировать возможность гетерогенной сборки фотонных интегральных схем для высокоскоростных приемопередающих устройств.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

В ходе выполнения проекта должна быть разработана следующая документация:

8.9.1. Отчет о НИР в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

8.9.2. Отчеты о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.9.3 Эскизная документация на базовую технологию изготовления элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

8.9.4 Маршрутные карты изготовления лабораторных и экспериментальных образцов.

8.9.5. Акты изготовления лабораторных и экспериментальных образцов.

8.9.6. Методики исследования лабораторных образцов.

8.9.7. Протоколы исследования лабораторных образцов.

8.9.8. Программа и методики испытаний экспериментальных образцов.

8.9.9. Протоколы испытаний экспериментальных образцов.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Методики и программы испытаний экспериментальных образцов согласовываются с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны не предъявляются.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

Требования не предъявляются.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требования не предъявляются.

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требования не предъявляются.

8.15. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого Проекта.

Другие требования не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Порядок выполнения и приемки проекта должен соответствовать ГОСТ Р 15.101-2021, ГОСТ Р 53736-2009.

Работа выполняется в два этапа.

1 этап:

Разработка конструкции элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на кремнии на изоляторе с использованием методов численного моделирования.

Разработка базовой технологии создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

Разработка методик исследования лабораторных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода.

Изготовление лабораторных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода,

Исследование лабораторных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода,

Регистрация результатов интеллектуальной деятельности.

2 этап:

Корректировка параметров отдельных частей базовой технологии создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

Разработка эскизной конструкторской документации элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

Разработка методик испытаний и характеристики экспериментальных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода.

Согласование методик испытаний и регламента приемки результатов с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Изготовление экспериментальных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ,

Испытания экспериментальных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ,

Разработка ОНТД на разработанный базовый технологический процесс создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

Демонстрация экспериментальных образцов элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ. Приемка работы.

На каждом этапе должна проводиться приемка результатов: 1 этап – промежуточные, 2 этап – итоговые результаты.

9.2. Промежуточные результаты принимаются на территории организации-Исполнителя. Итоговые результаты, при необходимости, могут приниматься на территории организации-Заказчика технологического предложения.

9.3. Промежуточные результаты принимаются на территории организации-Исполнителя. Итоговые результаты, при необходимости, могут приниматься на территории организации-Заказчика технологического предложения.

9.4 Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения этапа направляет организации-Заказчика технологического предложения уведомление о готовности к приемке этапа проекта. На приемку проекта организация-Исполнитель должен предоставить утвержденные акты приёмки этапов Проекта, утвержденный отчёт о патентных исследованиях, утверждённые научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) в печатном варианте, утверждённые протоколы испытаний, электронные носители с комплектом ОНТД.

9.5. На этапах приемки результатов должны быть разработаны и согласованы методики исследований (для промежуточных результатов), программа и методики испытаний (для итоговых результатов), регламент проведения приемочных испытаний.

Программа испытаний должна содержать следующие пункты:

- объект испытаний;
- цель испытаний;
- объём испытаний;
- Условия и порядок проведения испытаний;
- Материально-техническое обеспечение испытаний;
- Метрологическое обеспечение испытаний;
- Отчетность по испытаниям.

В программу испытаний должны быть включены перечни конкретных проверок (решаемых задач, оценок), для подтверждения выполнения требований ТЗ со ссылками на соответствующие методики испытаний.

Методики и испытаний должны включать:

- оцениваемые характеристики продукции;
- условия и порядок проведения испытаний;
- способы обработки, анализа и оценки результатов испытаний;
- используемые средства испытаний, контроля и измерений;
- отчетность.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организации-Заказчика технологического предложения требований и Проекта в целом.

ГОСТ 2.109-73,
ГОСТ 3.1118-82,
ГОСТ 3.1507-84,
ГОСТ 3.1407-86,
ГОСТ 8.417-2002,
ГОСТ 2.305-2008,
ГОСТ Р 53736-2009,
ГОСТ 3.1105-2011,
ГОСТ 7.32-2017,
ГОСТ Р 8.568-2017,
ГОСТ Р 15.101-2021,
ГОСТ Р 15.011-2022.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-411

11-412

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00117

Разработка технологической платформы гетерогенной сборки фотонных интегральных схем для высокоскоростных приемопередающих устройств в телекоммуникационном оборудовании и центрах обработки данных.

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ФГБУН ФТИ им. А.Ф. Иоффе

4. Наименование проекта

Разработка технологического процесса гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры A_3B_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

5. Финансирования Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
30 000,0	30 000,0	30 000,0	1 500,0	1 500,0	1 500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Формулирование ограничений на геометрические и оптические свойства буферного слоя с помощью методов численного моделирования.

6.2. Разработка базовой технологии гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры A_3B_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

6.2.1. Разработка технологического процесса формирования партии пластин, лазерных гетероструктур и спутников.

6.2.2. Разработка технологического процесса химической отмывки пластин КНИ и лазерных гетероструктур. Подбор технологических параметров операции.

6.2.3. Разработка технологического процесса контроля дефектности пластин КНИ и лазерных гетероструктур, исследования поверхности на количество царапин, трещин, ям.

6.2.4. Разработка технологического процесса нанесения буферного слоя для бондинга. Подбор типа и параметров материала буферного слоя.

6.2.5. Разработка технологического процесса стыковки лазерной гетероструктуры A_3B_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

6.2.6. Разработка технологического процесса контроля геометрических параметров результатов операции бондинга лазерной гетероструктуры A_3V_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

6.2.7. Разработка технологического процесса снятия подложки лазерной гетероструктуры A_3V_5 и последующей планеризации.

6.2.8. Разработка технологического процесса контроля геометрических параметров результатов операции снятия подложки лазерной гетероструктуры A_3V_5 .

6.3. Разработка методик исследования и характеристики экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

6.4. Изготовление экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структур на основе КНИ.

6.5. Исследования экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структур на основе КНИ.

6.6. Разработка ОНТД на разработанный базовый технологический процесс гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры A_3V_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Состав базового технологического процесса должен быть достаточен для гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры A_3V_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

Базовая технология гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры A_3V_5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ должна быть реализована для структур КНИ с толщиной приборного слоя от 150 до 300 нм и толщиной захороненного диэлектрика от 1,5 до 3,0 мкм и лазерных гетероструктур, пригодных для изготовления планарных лазеров.

Разрабатываемый технологический процесс должен быть согласован с технологическим процессом изготовления элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Состыкованные лазерные гетероструктуры A_3V_5 и пассивные волноводные структуры на основе КНИ предназначены для передачи оптической мощности лазерного излучения планарной лазерной гетероструктуры в фотонную интегральную схему, находящуюся в приборном слое пластины КНИ.

Реализуемая технология элементов связи должна быть использована при создании фотонных интегральных приемо-передающих модулей (ППМ).

К разрабатываемой технологии должны предъявляться следующие требования:

- отклонение толщины буферного слоя (при наличии) от целевого показателя не более 10 нм;
- параметр WARP состыкованных лазерных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ не более 50 мкм;
- отклонение диаметра состыкованных лазерных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ от целевого значения 0,2 мм.

7.3. Требования к сырью и материалам.

Материал буферного слоя определяется в ходе работы и должен обеспечивать стыковку лазерных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структур на основе КНИ и передачу оптической мощности лазерного излучения планарной лазерной гетероструктуры в фотонную интегральную схему, находящуюся в приборном слое пластины КНИ.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования не предъявляются.

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Требования не предъявляются.

7.7. Требования по видам обеспечения.

Требования не предъявляются.

7.8. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого проекта.

Требования не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Разрабатываемый технологический процесс должен быть реализован для планарных A_3V_5 гетероструктур и структур КНИ, обеспечивающих оптическую передачу на длине волны 1300 нм. Планарные A_3V_5 гетероструктуры предоставляются организации-Заказчика технологического предложения.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должно быть проведено численное моделирование, на основании которого формулируются ограничения на геометрические и оптические свойства буферного слоя.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Количество лабораторных и экспериментальных образцов должно быть достаточным для выполнения задач НИР, и составлять: не менее двух лабораторных образцов на 1 этапе и не менее двух экспериментальных образца на 2 этапе.

Количество образцов может изменяться при согласовании с организации-Заказчика технологического предложения.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

При проведении испытаний экспериментальных образцов характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия испытываемых структур установленным требованиям, при этом результаты измерений следует выражать в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

8.5.1. Организацией-Исполнителем должны быть изготовлены лабораторные образцы состыкованных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

8.5.2. Организацией-Исполнителем должны быть проведены исследования и характеристика разработанных лабораторных образцов состыкованных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ по разработанным и согласованным с организацией-Заказчиком технологического предложения методикам.

8.5.3. По результатам измерений характеристик лабораторных образцов организацией-Исполнителем должна быть проведена корректировка параметров базовых технологических процессов для подготовки экспериментальных образцов.

8.5.4. По откорректированной документации организацией-Исполнителем должны быть изготовлены экспериментальные образцы состыкованных лазерных гетероструктур A_3V_5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

8.5.6. Организацией-Исполнителем должны быть проведены исследования и характеристика экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур

А₃В₅ и пассивных волноводных структуры на основе КНИ по откорректированным и согласованным с организацией-Заказчиком технологического предложения методикам.

8.5.7. По результатам измерений откорректированных конструкций экспериментальных образцов организацией-Исполнителем должна быть выпущена эскизная документация на базовую технологию гетерогенной интеграции лазерных гетероструктур А₃В₅ и пассивных волноводных структуры на основе КНИ с целью достижения целевых характеристик.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

На 1 этапе выполнения Проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

На последнем этапе выполнения Проекта должны быть подготовлены предложения по реализации результатов проекта.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

Должна быть разработана базовая технология гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры А₃В₅ и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

Должны быть разработаны методики исследования и характеристики экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур А₃В₅ и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

Должны быть изготовлены экспериментальные образцы состыкованных лазерных гетероструктур А₃В₅ и пассивных волноводных структур на основе КНИ и проведены их исследования.

Должна быть разработана ОНТД на разработанный базовый технологический процесс гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры А₃В₅ и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

В ходе выполнения Проекта должна быть разработана следующая документация:

8.9.1. Отчет о НИР в соответствии с ГОСТ 7.32-2017

8.9.2. Отчеты о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

8.9.3 Эскизная документация на базовую технологию гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры А₃В₅ и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

8.9.4 Маршрутные карты изготовления лабораторных и экспериментальных образцов.

8.9.5. Акты изготовления лабораторных и экспериментальных образцов.

8.9.6. Протоколы исследования лабораторных образцов.

8.9.7. Программа и методики испытаний экспериментальных образцов.

8.9.8. Протоколы испытаний экспериментальных образцов.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Методики и программы испытаний экспериментальных образцов согласовываются с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны не предъявляются.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Требования не предъявляются.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требования не предъявляются.

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требования не предъявляются.

8.15. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого Проекта.

Другие требования не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Порядок выполнения и приемки Проекта должен соответствовать ГОСТ Р 15.101-2021, ГОСТ Р 53736-2009. На каждом этапе должна проводиться приемка результатов: 1 и 2 этап – промежуточные, 3 этап – итоговые результаты.

9.2. Представители организаций, заинтересованных в использовании, производстве, либо эксплуатации результатов проекта, могут быть включены в состав комиссии по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

9.3. Приемка осуществляется на каждом этапе выполнения проекта. Промежуточные результаты принимаются на территории организации-Исполнителя. Итоговые результаты, при необходимости, могут приниматься на территории организации-Заказчика технологического предложения.

9.4. Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения этапа предоставляет организации-Заказчику технологического предложения уведомление о готовности к приемке этапа Проекта. Организация-Исполнитель на приемку Проекта должен предоставить утвержденные акты приёмки этапов Проекта, утвержденный отчет о патентных исследованиях, утверждённые Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) в печатном варианте, утверждённые протоколы испытаний, электронные носители с комплектом ОНТД.

9.5. Состав работ и отчетности по этапам

1 этап:

1. Формулирование ограничений на геометрические и оптические свойства буферного слоя с помощью методов численного моделирования.

2. Разработка базовой технологии гетерогенной интеграции гетероструктуры АЗВ5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ

3. Разработка методики исследования лабораторных образцов состыкованных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

4. Изготовление лабораторных образцов состыкованных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

5. Исследование лабораторных образцов состыкованных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

Отчетная документация по первому этапу должна включать:

- промежуточный научно-технический отчет по первому этапу Проекта, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,

- отчет о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022,

- методика исследования лабораторных образцов состыкованных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ,

- протокол исследования лабораторных образцов состыкованных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

2 этап:

1. Корректировка параметров отдельных частей базовой технологии гетерогенной интеграции лазерной гетероструктуры АЗВ5 и пассивной волноводной структуры на основе КНИ.

2. Разработка эскизной конструкторской документации элементов, состыкованных лазерных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

3. Разработка методик испытания и характеристики экспериментальных образцов состыкованных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

4. Согласование методик исследования и регламента приемки промежуточных результатов с организацией-Заказчиком технологического предложения.

5. Изготовление экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

Отчетная документация по второму этапу должна включать:

- промежуточный научно-технический отчет по второму этапу Проекта, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,

- методики испытания и характеристики экспериментальных образцов состыкованных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ,

- акты изготовления экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

3 этап

1. Испытания и характеристика экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

2. Разработка ОНТД на разработанный базовый технологический процесс создания элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ.

3. Регистрация результатов интеллектуальной деятельности.

4. Демонстрация экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

5. Приемка работы, оформление лицензионного соглашения на РИД с предприятиями отрасли для выполнения последующих этапов работ.

Отчетная документация по третьему этапу должна включать:

- окончательный научно-технический отчет по Проекту, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,

- акты и протоколы испытаний экспериментальных образцов состыкованных лазерных гетероструктур АЗВ5 и пассивных волноводных структуры на основе КНИ.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организации-Заказчика технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ 2.109-73,

ГОСТ 3.1118-82,

ГОСТ 3.1507-84,

ГОСТ 3.1407-86,

ГОСТ 8.417-2002,

ГОСТ 2.305-2008,

ГОСТ Р 53736-2009,

ГОСТ 3.1105-2011,

ГОСТ 7.32-2017,

ГОСТ Р 8.568-2017;

ГОСТ Р 15.101-2021,

ГОСТ Р 15.011-2022.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-431

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00117

Разработка технологической платформы гетерогенной сборки фотонных интегральных схем для высокоскоростных приемопередающих устройств в телекоммуникационном оборудовании и центрах обработки данных

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ФТИ им. А.Ф. Иоффе

4. Наименование Проекта

Разработка специализированной оснастки процесса гетерогенной интеграции активных и пассивных структур

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
15 000,0	14 000,0	0,0	750,0	700,0	0,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Разработка оснастки для утонения покровного SiO₂ слоя гетероструктуры элементов групп АЗВ5 (Ga, As, In, P) на пластинах In P диаметром 2», 3».

6.2. Разработка оснастки для утонения покровного SiO₂ слоя пассивной волноводной структуры SiO₂/SiON/БФСС на пластинах КНИ диаметром 6», 7».

6.3. Разработка оснастки для совмещения пластин диаметром 50/75 мм с пластинами диаметром 150/200 мм.

6.4. Разработка оснастки для бондинга пластин диаметром 50/75 мм с пластинами диаметром 150/200 мм методом адгезионного (клеевого) сращивания.

6.5. Разработка оснастки для формирования активных элементов методом селективного травления

7. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию

7.1. Требования к составу технологического оборудования.

1) оснастка для установки химико-механическая полировки;

2) оснастка для установки утонения DiscoDag 810

3) оснастка для установки бондинга SUSS SB6E

7.2. Требования к показателям назначения.

7.2.1. Утонение покровного слоя гетероструктуры на пластинах диаметром 50 мм, 75 мм, лабораторных образцов:

Отклонение плоскостности при утонении слоя толщиной 100 нм не более +/-10 нм в круге диаметром 40 мм для пластин диаметром 50мм и в круге диаметром 50 мм для пластин диаметром 75 мм.

Оснастка должна быть аналогична оснастке, применяемой на установке утонения типа Aplistec E400.

7.2.2. Утонение покровного слоя пассивной волноводной структуры на пластинах диаметром 150, 200мм:

Отклонение плоскостности при утонении слоя толщиной 100 нм не более +/-20 нм в круге диаметром 50 мм для пластин диаметром 150 мм и в круге диаметром 75мм для пластин диаметром 200 мм.

Оснастка должна быть аналогична оснастке, применяемой на установке утонения типа DiscoDag 810.

7.2.3. Совмещение пластин диаметров 50/75 мм и 150/200 мм:

Точность позиционирования осей пластин не хуже 1 мм. Обеспечивается элементами позиционирования оснастки.

Размещение на пластине диаметром 150/200 мм от 1 до 3 пластин диаметром 50/75 мм.

7.2.4. Бондинг пластин диаметров 50/75 с пластинами диаметром 150/200 мм:

Бондинг (сращивание) от 1 до 3 пластин диаметром 50/75 мм с пластиной диаметром 150/200 мм.

Бондинг (сращивание) с использованием диэлектрических оптически прозрачных адгезионных материалов при температуре не более 250°C.

Оснастка должна быть аналогична типовой оснастке, применяемой на установке бондинга типа SUSS SB6E.

7.2.5. Формирование отдельных активных элементов методом селективного травления через защитную маску на пластине 150/200 мм с активной гетероструктурой.

7.3. Требования к порядку и способам взаимодействия с сопрягаемыми объектами.

Все виды разрабатываемой оснастки должны быть аналогичны типовой оснастке, используемой на применяемом оборудовании. Применяемые для изготовления оснастки материалы должны быть нейтральными и стойкими к используемым в соответствующих технологических процессах материалам и химическим реагентам, к воздействию технологических сред и параметров процессов.

7.4. Требования к совместимости.

1) Оснастки для утонения слоёв должны быть совместимы с установкой для механико-химической полировки.

2) Оснастки для утонения слоёв должны быть совместимы с установкой для утонения DiscoDag 810

3) Оснастки для бондинга должны быть совместимы с установкой SUSS SB6E

7.5. Требования к электропитанию.

Требования не предъявляются

7.6. Требования надёжности.

Требования не предъявляются

7.7. Требования по безотказности.

Требования не предъявляются

7.8. Требования по сохраняемости.

Требования не предъявляются

7.9. Конструктивные требования.

Изделия должны удовлетворять требованиям назначения.

7.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

Изделия должны быть устойчивыми к воздействию химических и механических воздействий при химико-механической полировке.

7.11. Требования к эксплуатационным показателям.

Изделие должно быть работоспособным не менее 100 циклов.

7.12. Требования безопасности.

Изделие должно быть пожаробезопасным.

7.13. Требования к упаковке и маркировке.

Требования не предъявляются.

7.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

Требования не предъявляются.

7.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Требования не предъявляются.

7.16. Требования по видам обеспечения.

Требования не предъявляются.

7.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

Требования не предъявляются.

7.18. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта.

Требования не предъявляются.

7.19. Требования к ЗИП.

Изделие должно быть ремонтпригодным.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении проекта.

Исходные данные выставляются организацией-Заказчиком технологического предложения при составлении Технического задания.

Организация-Заказчик технологического предложения должна выдать организации-Исполнителю образцы применяемой типовой оснастки для каждого типа оборудования для обеспечения совместимости

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Требования не предъявляются.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Объем экспериментальных работ, количество образцов и состав устанавливается по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения на первом этапе.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

При проведении испытаний экспериментальных образцов характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия установленным требованиям, при этом результаты измерений следует выражать в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого Проекта и требований отраслевых стандартов.

Устанавливаются по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения на первом этапе.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

Патентные исследования должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Требования не предъявляются.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

Разрабатываемые оснастки должны обеспечивать необходимые характеристики макетных образцов:

8.8.1. Для операции утонения покровного слоя гетероструктуры:

1) Максимальная толщина утоняемого слоя SiO₂ не более 2 мкм;
2) Отклонение плоскостности при утонении слоя толщиной 100 нм не более +/-10 нм в круге диаметром 40 мм для пластин диаметром 50мм и в круге диаметром 50 мм для пластин диаметром 75 мм.

8.8.2. Для операции утонения покровного слоя пассивной волноводной структуры:

1) Максимальная толщина утоняемого слоя SiO₂ не более 1 мкм;
2) Отклонение плоскостности при утонении слоя толщиной 100 нм не более +/-20 нм в круге диаметром 50 мм для пластин диаметром 150 мм и в круге диаметром 75 мм для пластин диаметром 200 мм.

8.8.3. Для операции совмещения пластин диаметров 50/75 мм и 150/200 мм:

1) Точность позиционирования осей пластин не хуже 1мм.

8.8.4 Для операции бондинга пластин диаметров 50/75 с пластинами диаметром 150/200 мм:

1) Совмещение пластин диаметром 50 мм с пластиной диаметром 150 мм;

2) Совмещение пластин диаметром 75 мм с пластиной диаметром 200 мм.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

Должно быть подготовлено КД в соответствии с ГОСТ 2.102-2013.

Научно-технический отчет в соответствии с ГОСТ 7.32-2017

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Разрабатываемые изделия должны согласовываться с организацией-Заказчиком технологического предложения на этапах проектирования, изготовления и испытаний.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Требования не предъявляются.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

Требования не предъявляются.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требования не предъявляются.

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требования не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1 Приемка Проекта осуществляется комиссией организации-Заказчика технологического предложения, а результатом ее деятельности является акт приемки на всех этапах выполнения Проекта.

9.2 Представители организаций, заинтересованных в использовании, производстве, либо эксплуатации результатов проекта, могут быть включены в состав комиссии по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

9.3. Приемка осуществляется на каждом этапе выполнения проекта. После завершения 1 этапа (1 год проекта) осуществляется промежуточная приемка, после окончания 2 этапа- окончательная приемка. Промежуточные результаты принимаются на территории организации-Исполнителя. Итоговые результаты, при необходимости, могут приниматься на территории организации-Заказчика технологического предложения.

9.4. Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения этапа предоставляет организации-Заказчику технологического предложения уведомление о готовности к приемке этапа Проекта. Организация-Исполнитель на приемку Проекта должен предоставить утвержденные акты приёмки этапов Проекта, утвержденный отчёт о патентных исследованиях, утверждённые Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) в печатном варианте, утверждённые протоколы испытаний, электронные носители с комплектом ОНТД.

9.5. Состав работ и отчетности по этапам:

1 этап – первый год выполнения проекта. Содержание работ:

- макетирование узлов и разработка эскизной конструкторской документации на изделие;
- составление пояснительной записки согласно ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.305-2008;
- разработка технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания изделий;
- разработка полного комплекта рабочей документации;
- проверка конструкторской документации на унификацию и стандартизацию;
- составление отчетной документации.

Отчетная документация по первому этапу должна включать:

- промежуточный научно-технический отчет по первому этапу Проекта, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,
- конструкторская документация на изделия,
- программы и методики испытаний макетов.

2 этап – второй год выполнения проекта. Содержание работ:

- изготовление макетов изделий;
- проведение испытаний макетов;
- внесение необходимых уточнений и изменений в конструкторскую и технологическую документацию по результатам испытаний;
- обработка результатов испытания;
- составление отчетной документации.

Отчетная документация по второму этапу должна включать:

- окончательный научно-технический отчет по Проекту, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,
- акты изготовления опытных образцов изделий
- акты и протоколы испытаний опытных образцов.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ 7.32-2017,
 ГОСТ Р 15.101-2021,
 ГОСТ Р 15.011-2022,
 ГОСТ 3.1407-86,
 ГОСТ Р 8.568-2017,
 ГОСТ 3.1105-2011,
 ГОСТ 2.102-2013,
 ГОСТ 2.109-73,
 ГОСТ 2.305-2008.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-432

11-431

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00117

Разработка технологической платформы гетерогенной сборки фотонных интегральных схем для высокоскоростных приемопередающих устройств в телекоммуникационном оборудовании и центрах обработки данных

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ФТИ им. А.Ф. Иоффе

4. Наименование Проекта

Разработка специализированной оснастки межоперационного контроля процесса гетерогенной интеграции активных и пассивных структур

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
7 000,0	15 000,0	0,0	350,0	750,0	0,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

Межоперационный контроль осуществляется исследованиями и измерениями образцов на каждом промежуточном этапе технологического процесса гетерогенной интеграции. Большинство методов контроля являются разрушающими, в связи с чем возникает необходимость специальной подготовки образцов для исследований/контроля. В процессе подготовки образцов для исследований необходимо решить следующие задачи:

Обеспечить прецизионное позиционирование образцов при разделении (распил, раскалывание) не планарной многослойной структуры различных диаметров и геометрии из материалов различных механических и химических свойств, в том числе, различной твердости.

Обеспечить надёжное закрепление образцов при шлифовке/полировку срезов/сколов не планарной многослойной структуры различных диаметров и геометрии из материалов различных механических и химических свойств, в том числе, различной твердости.

Обеспечить удержание образцов при исследовании срезов/сколов не планарной многослойной структуры различных диаметров и геометрии.

Для решения этих задач на типовом контрольно-измерительном оборудовании технологической линейки под пластины 150 мм необходимо разработать набор специализированных оснасток, а именно:

6.1. Разработка специализированной оснастки для подготовки образцов нестандартного размера к контролю удаления несущего основания гетероструктуры.

6.2. Разработка специализированной оснастки для подготовки образцов нестандартного размера к контролю качества бондинга волноводной структуры с технологической подложкой.

6.3. Разработка специализированной оснастки для подготовки образцов нестандартного размера к контролю утонения покровного слоя пассивной волноводной структуры.

7. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию

7.1. Требования к составу технологического оборудования.

В ходе выполнения работ будут разработаны:

1) специализированная оснастка для подготовки образцов нестандартного размера к контролю удаления несущего основания гетероструктуры химико механическим методом на приборе типа Aplistec E400;

2) специализированная оснастка для подготовки образцов нестандартного размера к контролю качества бондинга волноводной структуры с технологической подложкой методом неразрушающего определения параметров поверхности и слоёв всех видов на приборе типа MicroProf 200;

3) специализированная оснастка для подготовки образцов нестандартного размера к контролю утонения покровного слоя пассивной волноводной структуры методом вращения шлифовального диска с одновременным вращения структуры на приборе типа Disco Dag 810.

7.2. Требования к показателям назначения.

Разрабатываемые оснастки должны в полной мере обеспечивать возможность измерения контрольных параметров формируемых образцов с гетерогенной интеграции активных и пассивных структур. Разрабатываемые оснастки должны быть совместимы с применяемым измерительным оборудованием, используемым для проведения операций контроля.

7.2.1 Оснастка для подготовки образцов к контролю после операции удаления несущего основания гетероструктуры должна обеспечивать проведение:

1) подготовку образцов к контролю после операции удаления несущего основания гетероструктуры, включающая операции резки и шлифовки;

2) контроля остаточного слоя несущего основания (материал InP);

3) измерения толщины остаточного слоя несущего основания (материал InP).

7.2.2 Оснастка для подготовки образцов к контролю после операции бондинга волноводной структуры с технологической подложкой должна обеспечивать проведение:

1) подготовку образцов к контролю после операции бондинга волноводной структуры с технологической подложкой, включающая операции резки и шлифовки;

2) контроля качества дефектов склейки волноводной структуры в виде гребешковых волноводов в КНИ высотой 200...500 нм, и технологической подложки в виде гетероструктуры InGaAsP на подложке InP.

7.2.3 Оснастка для подготовки образцов к контролю после операции утонения покровного слоя пассивной волноводной структуры должна обеспечивать проведение:

1) подготовку образцов к контролю после операции утонения покровного слоя пассивной волноводной структуры, включающая операции резки и шлифовки;

2) контроля толщины покровного слоя (не более 2 мкм);

3) контроля утонения до толщины остаточного слоя 500 нм с точностью +/-100 нм и шероховатостью не более 10 нм.

7.3. Требования к порядку и способам взаимодействия с сопрягаемыми объектами.

Требования не предъявляются.

7.4. Требования к совместимости.

Разрабатываемые оснастки должны быть совместимы с оборудованием:

- 1) установка химико-механической полировки типа Aplistec E400;
- 2) установка утонения типа Disco Dag 810;
- 3) установка для контроля операции бондинга типа MicroProf 200;
- 4) растровый электронный микроскоп типа Сохем 30+;
- 5) профилометр оптический типа Tencor Alpha-Step.

7.5. Требования к электропитанию.

Требования не предъявляются

7.6. Требования надёжности.

Требования не предъявляются

7.7. Требования по безотказности.

Требования не предъявляются

7.8. Требования по сохраняемости.

Требования не предъявляются

7.9. Конструктивные требования.

7.9.1. Разрабатываемые оснастки должны конструктивно обеспечивать возможность измерения в полном объеме контрольных параметров формируемых образцов с гетерогенной интеграции активных и пассивных структур.

7.9.2. Разрабатываемые оснастки должны быть совместимы с применяемым измерительным оборудованием, используемым для проведения операций контроля (п. 7.4).

7.9.3. Разрабатываемые оснастки должны конструктивно обеспечивать возможность надежного закрепления образцов при подготовке к контролю.

7.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

Изделия должны быть устойчивыми к воздействию химических и механических воздействий при механико-химической полировке.

7.11. Требования к эксплуатационным показателям.

Изделие должно быть работоспособным не менее 100 циклов.

7.12. Требования безопасности.

Изделие должно быть пожаробезопасным.

7.13. Требования к упаковке и маркировке.

Требования не предъявляются.

7.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

Требования не предъявляются.

7.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

Требования не предъявляются.

7.16. Требования по видам обеспечения.

Требования не предъявляются.

7.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

Требования не предъявляются.

7.18. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта.

Требования не предъявляются.

7.19. Требования к ЗИП.

Требования не предъявляются.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

Исходные данные выставляются организацией-Заказчиком технологического предложения при составлении Технического задания. Организация-Заказчик технологического предложения должен предоставить образцы оснастки, которые необходимо заместить либо на базе которых нужно разработать нестандартную оснастку.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Провести анализ литературы по применяемым материалам для оснастки разнородных операций контроля.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Объем экспериментальных работ, количество образцов и состав устанавливается по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения на первом этапе.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

При проведении испытаний экспериментальных образцов характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия установленным требованиям, при этом результаты измерений следует выражать в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

Макеты должны испытываться на данном виде оборудования:

- 1) установка химико-механической полировки типа Aplistec E400;
- 2) установка утонения типа Disco Dag 810;
- 3) установка для контроля операции бондинга типа MicroProf 200;
- 4) растровый электронный микроскоп типа Соhem 30+ ;
- 5) профилометр оптический типа Tencor Alpha-Step.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

Патентные исследования должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Допускается адаптации оснастки и под другие марки оборудования со схожими характеристиками:

- установка химико-механической полировки типа Aplistec E400;
- установка утонения типа Disco Dag 810;
- установка для контроля операции бондинга типа MicroProf 200;
- растровый электронный микроскоп типа Соhem 30+;
- профилометр оптический типа Tencor Alpha-Step.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

В ходе выполнения работ будут разработаны:

- 1) специализированная оснастка для подготовки образцов нестандартного размера к контролю удаления несущего основания гетероструктуры, обеспечивающая:
 - подготовку образцов к контролю после операции удаления несущего основания гетероструктуры, включающая операции резки и шлифовки;
 - контроль максимальной толщины утоняемого слоя SiO₂;
 - контроль отклонения плоскостности при утонении слоя толщиной 100 нм не более +/-10 нм в круге диаметром 40 мм для пластин диаметром 50мм и в круге диаметром 50 мм для пластин диаметром 75 мм.

2) специализированная оснастка для подготовки образцов нестандартного размера к контролю качества бондинга волноводной структуры с технологической подложкой, обеспечивающая:

подготовку образцов к контролю после операции бондинга волноводной структуры с технологической подложкой, включающая операции резки и шлифовки;

контроль качества дефектов склейки волноводной структуры в виде гребешковых волноводов в КНИ высотой 200...500 нм, и технологической подложки в виде гетероструктуры InGaAsP на подложке InP.

3) специализированная оснастка для подготовки образцов нестандартного размера к контролю утонения пассивной волноводной структуры, обеспечивающая:

подготовку образцов к контролю после операции утонения пассивной волноводной структуры, включающая операции резки и шлифовки;

контроль максимальной толщины утоняемого слоя SiO₂;

Контроль отклонения плоскостности при утонении слоя толщиной 100 нм не более +/-20 нм в круге диаметром 50 мм для пластин диаметром 150 мм и в круге диаметром 75 мм для пластин диаметром 200 мм.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

Должно быть подготовлено КД в соответствии с ГОСТ 2.102-2013.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в Проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Разрабатываемые изделия должны согласовываться с организацией-Заказчиком технологического предложения на этапах проектирования, изготовления и испытаний.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Обязательное согласование с организацией-Заказчиком технологического предложения обнародование организацией-Исполнителем результатов работ в открытых источниках.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов Проекта.

Требования не предъявляются.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требования не предъявляются.

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требования не предъявляются.

9. Порядок приемки проекта (этапов проекта)

9.1 Приемка Проекта осуществляется комиссией, а результатом ее деятельности является акт приемки на всех этапах выполнения Проекта.

9.2 Представители организаций, заинтересованных в использовании, производстве, либо эксплуатации результатов проекта, могут быть включены в состав комиссии по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

9.3. Приемка осуществляется на каждом этапе выполнения проекта. После завершения 1 этапа (1 год проекта) осуществляется промежуточная приемка, после окончания 2 этапа- окончательная приемка. Промежуточные результаты принимаются на территории организации-Исполнителя. Итоговые результаты, при необходимости, могут приниматься на территории организации-Заказчика технологического предложения.

9.4. Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения этапа предоставляет организации-Заказчику технологического предложения уведомление о готовности к приемке этапа Проекта. Организация-Исполнитель на приемку Проекта должен предоставить утвержденные акты приёмки этапов Проекта, утвержденный отчёт о патентных исследованиях, утверждённые Научно-технические отчеты (промежуточный, заключительный) в печатном варианте, утверждённые протоколы испытаний, электронные носители с комплектом ОНТД.

9.5. Состав работ и отчетности по этапам:

1 этап – первый год выполнения Проекта. Содержание работ:

макетирование узлов и разработка эскизной конструкторской документации на изделие;

составление пояснительной записки согласно ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.305-2008;

разработка технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания изделий;

разработка полного комплекта рабочей документации;

проверка конструкторской документации на унификацию и стандартизацию;

составление отчетной документации.

Отчетная документация по первому этапу должна включать:

промежуточный научно-технический отчет по первому этапу Проекта, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,

конструкторская документация на изделия,

программы и методики испытаний макетов.

2 этап – второй год выполнения Проекта. Содержание работ:

изготовление макетов изделий;

проведение испытаний макетов;

внесение необходимых уточнений и изменений в конструкторскую и технологическую документацию по результатам испытаний;

обработка результатов испытания;

составление отчетной документации.

Отчетная документация по второму этапу должна включать:

окончательный научно-технический отчет по Проекту, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.32-2017,

акты изготовления опытных образцов изделий

акты и протоколы испытаний опытных образцов.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ 7.32-2017,

ГОСТ Р 15.101-2017,

ГОСТ Р 15.011-2022,

ГОСТ 3.1407-86,

ГОСТ Р 8.568-2017,

ГОСТ 3.1105-2011,

ГОСТ 2.102-2013,

ГОСТ 2.109-73,

ГОСТ 2.305-2008.

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-442

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00117

Разработка технологической платформы гетерогенной сборки фотонных интегральных схем для высокоскоростных приемопередающих устройств в телекоммуникационном оборудовании и центрах обработки данных

3. Организация-Заказчик технологического предложения

ФТИ им. А.Ф. Иоффе

4. Наименование Проекта

Разработка программных средств систем экстракции параметров моделей элементов связи периодического типа моды лазерной структуры и моды канального волновода на КНИ

5. Финансирование Проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)			Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)		
для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа	для 3 этапа
5 000,0	7 000,0	10 000,0	250,0	350,0	500,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение ориентированных научных исследований.

6. Задачи выполнения Проекта

6.1. Разработка САПР численного расчёта мод связанных волноводов лазерной структуры и канального волновода в структуре кремний на изоляторе (КНИ).

6.2. Разработка алгоритма уточнения (экстракции) параметров элементов связи волноводов для общих мод лазерной структуры и канального волновода в КНИ с использованием экспериментальных результатов.

6.3. Разработка комплекта документов: описание программы, руководство программиста.

7. Технические требования к разрабатываемому системе автоматизированного проектирования (САПР)

7.1. Требования к составу программного обеспечения.

7.1.1. По назначению подсистемы ПО разделяются на проектирующие и обслуживающие.

7.1.2. Состав проектирующих подсистем:

- подсистема проектирования структуры для расчета распространения света в лазерной структуре АЗВ5 на КНИ;
- подсистема проектирования структуры для расчета распространения света в волноводной структуре КНИ;
- подсистема расчета спектральных и модовых характеристики интегральной системы связанного волновода на основе лазерной части АЗВ5 и волноводной структурой КНИ.

7.1.3. Состав обслуживающей подсистемы:

- База данных по геометрическим и оптическим параметрам комплекса из лазерной структуры АЗВ5 и канального волновода КНИ

- Пользовательский интерфейс.

7.2. Требования к функциональным характеристикам.

Разрабатываемая система (САПР) должна удовлетворять следующим функциональным характеристикам:

7.2.1. Состоит из программных блоков, с программно-реализованными физико-математическими моделями и базой данных по геометрическим и оптическим параметрам комплекса из лазерной структуры и канального волновода.

7.2.2. Предоставляет возможность компьютерной симуляции характеристик оптически связанных конструкций: лазерная структура и канальный волновод

Должны быть обеспечены:

- Должна предоставлять возможность проводить расчёты в диапазоне длин волн от 1260нм до 1700нм;

- Должна предоставлять возможность проводить расчёты с использованием материалов с показателями преломления в диапазоне от 1.4 до 3.7;

- Должна рассчитывать коэффициенты отражения и прохождения света комплексной структуры из КНИ-волновода и лазерной структуры.

7.2.3. Предоставляет возможность использовать средства визуализации результатов вычислительных экспериментов.

7.3. Требования к надёжности.

Требования не предъявляются.

7.4. Требования к составу и параметрам технических средств.

Минимальные требования к вычислительной машине:

- 64-разрядный процессор Intel® или AMD® на базе архитектуры Intel® 64 или AMD64 с набором команд SSE4

- Операционная система Windows 10

- Не менее 128 ГБ оперативной памяти

7.5. Требования к информационной и программной совместимости.

Программа должна быть совместима с COMSOL Multiphysics версии 6.1.0.357 и выше.

7.6. Требования к маркировке и упаковке.

Готовое программное изделие и документация поставляется в виде набора файлов в сети Интернет, либо на электронных носителях информации. В наборе файлов предусматривается наличие программной документации в текстовом формате pdf.

7.7. Требования к транспортированию и хранению.

Компоненты программного обеспечения должны размещаться на электронных носителях информации, позволяющих осуществлять как долговременное хранение документов, так и их оперативный вывод.

7.8. Требования по стандартизации и унификации.

Взаимодействие пользователей с прикладным программным обеспечением, входящим в состав САПР должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса.

7.9. Другие требования в зависимости от специфики, выполняемого проекта. Для функционирования САПР необходимо наличие COMSOL Multiphysics версии 6.1.0.357 и выше.

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении Проекта.

- Расчетная длина волны;
- показатели преломления на расчетной длине волны материалов лазерной структуры и КНИ структуры;
- геометрические параметры расчётной структуры (лазерной структуры и КНИ-волноводной структуры).

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Провести обзор существующих методов расчёта распространения электромагнитных волн в элементах связи и лазерной структуре.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Объем экспериментальных работ, количество образцов и состав устанавливается по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения на первом этапе.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

При проведении испытаний экспериментальных образцов характеристики испытательного оборудования и средств измерений должны быть достаточными для подтверждения соответствия установленным требованиям, при этом результаты измерений следует выражать в единицах величин, установленных в ГОСТ 8.417-2002.

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

Испытание макета САПР производится после изготовления экспериментального образца гетерогенной конструкции «лазерный диод–КНИ-волновод» и его экспериментального исследования в соответствии с разработанным алгоритмом уточнения (экстракции) параметров элементов оптической связи лазерной структуры и канального волновода.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

Патентные исследования должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.011-2022.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов Проекта.

Требования не предъявляются.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

В качестве результатов исследований должны выступать полностью решенные задачи проекта. Работа по теме должна заканчиваться установкой программного обеспечения на вычислительных комплексах организации-Заказчика технологического предложения.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

8.9.1. Разработанный комплект программной документации для макета ПО, должен включать:

- Описание программы;
- Руководство программиста;

8.9.2. Научно-технический отчет (промежуточные и итоговый)

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места

проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации. Согласование должно проходить в соответствии с ТЗ по этапам с приемкой отчетов по соответствующим этапам, оформленным по ГОСТ 7.32-2017, а также программной и другой технической документацией, оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

Режим сохранения коммерческой тайны – в соответствии с требованиями организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Предоставить обзор отечественного рынка пользователей.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требования не предъявляются.

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требования не предъявляются

8.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемого проекта.

Требования не предъявляются.

9. Порядок приемки Проекта (этапов Проекта)

9.1. Приемка Проекта осуществляется комиссией организации-Заказчика технологического предложения. Результатом ее деятельности является акт приемки на всех этапах выполнения Проекта.

9.2. Представители организаций, заинтересованных в использовании, производстве, либо эксплуатации результатов проекта, могут быть включены в состав комиссии по согласованию с организацией-Заказчиком технологического предложения.

9.3. Организация-Исполнитель за 30 дней до завершения Проекта предоставляет организации-Заказчику технологического предложения уведомление о готовности к приемке Проекта. Организация-Исполнитель на приемку Проекта должен предоставить утвержденные акты приёмки Проекта, утверждённые Научно-технические отчеты в печатном варианте, электронные носители с файлами Проекта.

9.4. Состав работ и отчетность:

- разработка САПР численного расчёта связи общих мод оптически связанных структур: лазерной структуры и канального волновода.

- разработка алгоритма уточнения (экстракции) параметров элементов оптической связи лазерной структуры и канального волновода с использованием экспериментальных результатов.

- разработка комплекта документов: описание программы, руководство программиста.

- составление научно-технического отчета.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ 7.32-2017;

ГОСТ Р 15.101-2021;

ГОСТ Р 15.011-2022;

ГОСТ 3.1407-86;

ГОСТ 3.1105-2011;

ГОСТ 19.101-77.

11. Дополнительные сведения

Список сокращений

КНИ - кремний на изоляторе

Технические требования (исходные данные) организации-Заказчика технологического предложения

1. Код классификатора по направлению «Микроэлектроника»

11-411

11-412

2. Наименование технологического предложения

№ 23-91-00156

Конструкция и технология эффективных узлов ввода-вывода излучения для фотонных интегральных схем

3. Организация-Заказчик технологического предложения

АО «НИИ «ПОЛЮС» ИМ. М.Ф.СТЕЛЬМАХА»

4. Наименование проекта

Разработка конструкции и технологии эффективных узлов ввода-вывода для фотонных интегральных схем на технологической платформе InP.

5. Финансирование проекта

Объем запрашиваемого финансирования Проекта (тыс. рублей)		Планируемый объем софинансирования Проекта (не менее 5%) (тыс. рублей)	
для 1 этапа	для 2 этапа	для 1 этапа	для 2 этапа
21 000,0	24 000,0	1 050,0	1 200,0

Вид научных исследований

Проект предусматривает проведение прикладных научных исследований.

6. Задачи выполнения проекта

6.1. Проведение патентных исследований в целях определения технического уровня, тенденций развития и патентной чистоты разрабатываемых конструкций узлов ввода-вывода

6.2. Расчетное обоснование конструкции узла ввода-вывода оптического излучения в торец гетероструктуры InGaAlAsP на подложке InP, в том числе конструкции слоев гетероструктуры, для обеспечения стыковки с оптическим волокном, включая оптимизацию конструкции с учетом технологичности исполнения и толерантности к отклонениям геометрических размеров;

6.3. разработка комплекта эскизной конструкторской и технологической документации для изготовления узла ввода-вывода оптического излучения в торец гетероструктуры InGaAlAsP на подложке InP для обеспечения стыковки с оптическим волокном;

6.4. изготовление экспериментальных образцов узла ввода-вывода оптического излучения в торец гетероструктуры InGaAlAsP на подложке InP в составе экспериментальных образцов фотонной интегральной схемы, содержащей оптические волноводные линии с набором длины для определения оптических потерь;

- 6.5. измерение параметров экспериментальных образцов, коррекция конструктивно-технологических решений;
- 6.6. изготовление оптимизированных образцов узла ввода-вывода оптического излучения в торец гетероструктуры InGaAlAsP на подложке InP, изготовление экспериментальных образцов фотонной интегральной схемы линейки модуляторов Маха-Цендера;
- 6.7. определение технологичности и совместимости с технологическим маршрутом изготовления базовых оптоэлектронных компонент по технологии InP (лазер, модулятор)
- 6.8. подготовка промежуточных и заключительного научно-технических отчетов по результатам выполнения этапов и проекта в целом

7. Технические требования к разрабатываемой технологии

7.1. Требования к составу технологического процесса.

Технологии, применяемые для создания узла ввода-вывода излучения - планарно-эпитаксиальные; формирование топологической маски - литографическое; формирование элементов в полупроводниковой структуре с помощью высокоаспектного реактивно-ионного плазмохимического травления

7.2. Требования к показателям назначения технологического процесса.

Разрабатываемые технологические процессы должны быть ориентированы на создание 3D узла ввода-вывода излучения на основе адиабатического конвертора мод со следующими характеристиками:

- Тип волновода со стороны полупроводникового кристалла (чипа) - одномодовый, планарный,
- Топологическая норма (ширина одномодового волновода) - от 1.4 мкм до 1.8 мкм;
- Ширина сечения волноводной части апертуры узла ввода-вывода в плоскости кристалла- не менее 4 мкм и не более 10 мкм
- Тип оптоволокна для ввода излучения - одномодовое изотропное типа SMF-28 или с поддержанием поляризации типа Panda, линзированное;
- Тип узла ввода излучения - адиабатический трехмерный конвертор моды;
- Длина узла ввода - не более 500 мкм;
- Потери оптического излучения на ввод в кристалл - не более 2 дБ;
- Спектральный диапазон оптического излучения - от 1530 нм до 1565 нм.

Разрабатываемая технология должна обеспечить формирование 3D узла ввода-вывода при реализации проектных конструкторских решений, как в части реализуемой методом молекулярно-лучевой или МОС-гидридной эпитаксией слоевой конструкции гетероструктуры, так и топологии создаваемого узла. Разработанная слоевая конструкция гетероструктур должна содержать информацию о химическом составе и толщине слоев гетероструктуры на основе гетеросистемы InGaAlAsP на подложке InP и требования к точности их исполнения. Отклонение от однородности толщины и химического состава слоев по площади пластины диаметром 50 мм должно быть менее 10 %. Топология 3D узла ввода-вывода должна содержать чертеж профиля, достигаемого путем плазмохимического травления, в трех ортогональных пространственных сечениях, с указанием размеров и требований к точности их исполнения. При разработке технологического процесса изготовления 3D узла ввода-вывода необходимо учитывать следующие требования:

- травление слоев гетероструктуры должно выполняться по технологии плазмохимического травления в хлорной плазме, с учетом необходимой пассивацией поверхности образца для исключения значимого бокового подтравива. В ходе работы необходимо разработать режимы травления, обеспечивающие травление на глубину от 1 мкм до 5 мкм с относительной точностью не хуже 10%. Рекомендуемый профиль

высокоаспектного травления должен обеспечить угол наклона стенок травления не менее 78 градусов при глубине травления до 2 мкм;

- в ходе работы необходимо уточнить режимы переноса топологического рисунка из резиста в полупроводниковую структуру методами жесткой маски (толщина резиста, толщина слоя жесткой маски, селективность травления слоев гетероструктуры относительно жесткой маски). Рекомендуется использование жестких масок на основе SiO_x или SiNH_x, осаждаемых методом низкотемпературного плазмохимического осаждения при температуре подложки менее 300 град. Цельсия.

- в ходе работы необходимо выполнить разработку конструкции и технологии формирования гладкой поверхности торцов волноводов и конвертора моды, обеспечивающих высокоэффективный ввод излучения с коэффициентом потерь не более 2 дБ на узел. Значение должно достигаться путем оптимизации – угла ориентации торца волновода, ширины и высоты торца волновода, гладкости поверхности травления торца волновода, оптических потерь в волноводе, зависящих от слоевой конструкции гетероструктуры.

Габаритные размеры и масса образцов могут быть уточнены организацией-Исполнителем с организацией-Заказчиком технологического предложения, координирующей реализацию технологического предложения, на этапе разработки технического проекта.

7.3. Требования к сырью и материалам.

Технологическая платформа – гетероструктуры InGaAlAsP на подложке InP. Гетероструктуры для выполнения работы выращиваются в соответствие с расчетной конструкцией слоев по технологии молекулярно-лучевой эпитаксии (из твердотельных источников Al, Ga, In, P, As, чистота исходных материалов не менее 6N), или МОС-гидридной эпитаксии (из газов-прекурсоров – триметилалюминий, триметилгаллий, триметилиндий, арсин, фосфин, чистота исходных материалов не менее 5N). Монокристаллические подложки InP фосфида индия диаметром 2 дюйма (50,5 мм) должны быть полуизолирующими и иметь качество обработки поверхности, готовой к процессам эпитаксии (epi-ready). Допускается использование зарубежных подложек при условии диверсификации поставок, ввиду отсутствия отечественного производства.

7.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания не предъявляются

7.5. Требования по ресурсосбережению.

Требования по ресурсосбережению не предъявляются.

7.6. Требования по безопасности.

Требования по обеспечению безопасности для жизни и здоровья людей и охраны окружающей среды не предъявляются

7.7. Требования по видам обеспечения.

Требования по видам обеспечения не предъявляются.

7.8. Требования к нормативно-техническому обеспечению.

Разрабатываемые отчетные документы должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2017. Разрабатываемая техническая документация должна соответствовать требованиям ЕСКД и ЕСТД (ГОСТ 3.1001-2011 и ГОСТ 2.102-2013).

8. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ

8.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении проекта.

Требования к исходным данным не предъявляются.

8.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

- Должен быть сделан аналитический обзор современной научно-технической литературы по теме проекта в рамках технологического предложения, в том числе обзор научных информационных источников: статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии (не менее 20 источников за период 1990 – 2023 г.)

- Должны быть проведены теоретические исследования и расчеты различных 3D конструкций узлов торцевого ввода-вывода излучения на основе адиабатического конвертора мод. В результате должны быть представлены научно-обоснованные рекомендации по оптимальной топологии и слоевой конструкции 3D узла торцевого ввода-вывода излучения с учетом минимизации длины узла ввода-вывода.

8.3. Требования к составу, объему и качеству экспериментальных работ.

Должны быть разработаны конструкция и технология изготовления 3D узла ввода-вывода излучения на основе адиабатического конвертора мод с применением литографии и высокоаспектного плазмохимического травления. Изготовление 3D узла ввода-вывода выполняется на основе гетероструктур, выращенных по технологии молекулярно-лучевой эпитаксии или МОС-гидридной эпитаксии.

Оптические торцы ввода-вывода излучения должны быть сформированы за счет технологии глубокого плазмохимического травления, а не путем скалывания.

Должны быть изготовлены экспериментальные образцы узлов ввода-вывода излучения в составе фотонной интегральной схемы, содержащей оптические волноводные линии с набором длины для определения оптических потерь.

Должна быть разработана методика определения оптических потерь на ввод и на распространение излучения при торцевом вводе-выводе в кристалл.

Должны быть изготовлены экспериментальные образцы монолитной фотонной интегральной схемы на основе гетероструктур InGaAlAsP на подложке InP, содержащей планарные волноводы различной длины, предназначенных для измерения оптических потерь на ввод излучения – не менее 10 шт. Для данных образцов должны быть получены результаты измерений оптических потерь на ввод излучения.

8.4. Требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

Разрабатываемые в процессе выполнения работы научно-техническая документация, а также программы и методики всех исследований и испытаний должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения.

Все применяемые в процессе выполнения работы средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование – аттестовано.

Должны быть разработаны программы и методики исследований экспериментальных образцов. Программы и методики исследований должны быть согласованы с организацией-Заказчиком технологического предложения

8.5. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемого проекта и требований отраслевых стандартов.

В первый год реализации:

- конструкция и эскизная технология формирования узла ввода-вывода излучения, оптимизированные по топологии и слоевой конструкции;

- стенд для измерения оптических потерь на чипе с достаточной точностью относительного позиционирования оптоволокна и кристалла фотонной интегральной схемы;

- программа и методика измерений;

- структуры и экспериментальные образцы с узлами ввода-вывода для измерений достигнутых параметров.

Во второй год реализации:

- верификация конструктивно-технологических решений, адаптация основных технологических процессов формирования узлов ввода-вывода, оптимизация конструкции и технологии;

- рабочие экспериментальные образцы фотонной интегральной схемы с линейкой интегральных модуляторов Маха-Цендера, испытания их характеристик;

- заключение о технологичности и масштабируемости созданной технологии для применения в производстве.

8.6. Требования к проведению патентных исследований.

Должны быть проведены патентные исследования (ПИ) по теме «Разработка конструкции и технологии эффективных узлов ввода-вывода для фотонных интегральных схем на технологической платформе InP» по патентным документам и открытым публикациям на глубину 20 лет.

В рамках ПИ должен быть выполнен анализ и оценка уровня отечественных и зарубежных научно-технических достижений в области создания эффективных узлов ввода-вывода для фотонных интегральных схем на технологической платформе InP, определены тенденции их развития, проведена проверка на патентную чистоту разработанных схемотехнических и технологических решений, выявлены результаты интеллектуальной деятельности, способные к правовой охране, и разработаны предложения по их защите.

Патентные исследования должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.011-2022.

Отчет о ПИ, подготовленный организацией-Исполнителем, должен быть согласован с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.7. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

Разработанная в результате выполнения проекта технология должна быть использована в качестве научно-технического задела для выполнения последующих работ, в т.ч. ОКР с одновременным освоением производства (2025 – 2027 гг.).

Должен быть подготовлен проект ТЗ на проведение ОКР с учетом технологических возможностей и особенностей организации-Заказчика технологического предложения.

8.8. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

В результате реализации технологического предложения должны быть разработаны эскизная конструкторская и технологическая документации изготовления 3D узла ввода-вывода излучения на основе адиабатического конвертора мод.

Должны быть получены экспериментальные образцы монолитной фотонной интегральной схемы на основе гетероструктур InGaAlAsP на подложке InP, содержащие разработанный узел ввод-вывода излучения. Для данных образцов должны быть получены результаты измерений оптических потерь на ввод излучения.

8.9. Требования к перечню (составу и видам) разрабатываемых документов.

К разрабатываемым документам должны относиться:

- отчет о НИР в соответствии с ГОСТ 7.32-2017;

- акты создания экспериментальных образцов;

- эскизная конструкторская документация, в т.ч. слоевая конструкция гетероструктур;

- маршрутная карта технологического процесса;

- протоколы исследования экспериментальных образцов.

8.10. Требования к порядку согласования с организацией-Заказчиком технологического предложения разрабатываемых в Проекте документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

Все разрабатываемые в проекте документы, в том числе программы и методики испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторская документация и технологическая документация, а также другая отчетная документация согласуются с организацией-Заказчиком технологического предложения.

8.11. Требования по обеспечению сохранения коммерческой тайны.

При выполнении работы должны соблюдаться требования конфиденциальности сведений, касающихся выполняемой работы и полученных результатов. Передача сведений и (или) результатов работы третьей стороне может осуществляться с письменного разрешения организации-Заказчика технологического предложения.

8.12. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов проекта.

Должна быть проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов проекта.

8.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности).

Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники (деятельности) не предъявляется.

8.14. Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

Требование необходимости привлечения организации-рецензента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС) не предъявляется.

9. Порядок приемки проекта (этапов проекта)

Порядок выполнения и приемки этапов работ и работы в целом осуществляется в соответствии с государственным контрактом, установленном ТЗ и ГОСТ 15.101-2021 «Порядок выполнения научно-исследовательских работ». Организация-Заказчик технологического предложения в течение 15-ти (пятнадцати) рабочих дней с момента получения акта сдачи-приемки работ и отчетных документов обязан направить организации-Исполнителю подписанный акт сдачи-приемки работ или мотивированный отказ от приемки работ. Замечания и претензии устраняются организацией-Исполнителем и за его счет в 10-ти (десяти) дневный срок. В этом случае акт сдачи-приемки работ подписывается представителем организации-Заказчика технологического предложения после устранения замечаний и претензий. Материально-технические ресурсы (материалы, оборудование, приборы и др.), приобретенные организацией-Исполнителем на средства организации-Заказчика технологического предложения в целях выполнения работы или созданные организацией-Исполнителем в результате выполнения Договора, остаются у организации-Исполнителя до принятия решения организацией-Заказчиком технологического предложения.

Состав работ и отчетности по этапам:

1 этап.

1) Аналитический обзор современного состояния проблемы по теме проекта в рамках технологического предложения.

2) Отчет о проведении патентных исследований.

3) Отчет о проведении расчетов по оптимизации топологии и слоевой конструкции узла ввода-вывода излучения на основе 3D адиабатического конвертора моды.

4) Эскизная конструкторская документация с описанием узла ввода-вывода излучения на основе 3D адиабатического конвертора моды, оптимизированного по топологии и слоевой конструкции, в т.ч. слоевая конструкция гетероструктур.

5) Эскизная технологическая документация с описанием технологии формирования узла ввода-вывода излучения.

6) Разработка стенда для измерений оптических потерь на чипе. Разработка программы и методики измерений.

7) Изготовление структур и экспериментальных образцов с узлами ввода-вывода излучения на основе 3D адиабатического конвертора моды.

8) Согласованный и утвержденный Акт сдачи-приемки 1 этапа.
2 этап.

1) Проведение измерений, изготовленных на первом этапе проекта структур и экспериментальных образцов. Верификация конструктивно-технологических решений. Адаптация основных технологических процессов формирования узлов ввода-вывода на основе 3D адиабатического конвертора моды. Корректировка и оптимизация конструкции и технологии. Комплект скорректированной эскизной конструкторской и эскизной технологической документации, в т.ч. слоевая конструкция гетероструктур. Протоколы исследования экспериментальных образцов.

2) Изготовление рабочих экспериментальных образцов фотонной интегральной схемы с линейкой интегральных модуляторов Маха-Цендера. Измерение их характеристик. Протоколы исследования рабочих экспериментальных образцов.

3) Заключение о технологичности и масштабируемости созданной технологии для применения в производстве.

4) Технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов проекта.

5) Проект ТЗ на проведение ОКР

6) Согласованный и утвержденный Акт сдачи-приемки 2 этапа и работы в целом.

10. Перечень научно-технической документации, регламентирующий выполнение поставленных организацией-Заказчиком технологического предложения требований и Проекта в целом

ГОСТ Р 15.101-2021 «Порядок выполнения научно-исследовательских работ»

ГОСТ 3.1001-2011 - Единая система технологической документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013 - Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 7.32-2017 - Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ Р 8.563-96 - Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

Приложение № 2

к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных и прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства фотонных интегральных схем

Форма Титульный лист заявки в Российский научный фонд

на конкурс по мероприятию: «Проведение ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере» и «Проведение прикладных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере по направлению Микроэлектроника стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере»

Номер лота	Номер Проекта	
Название Проекта	Код раздела по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Наименование раздела по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Основной код Проекта по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Наименование основного кода Проекта по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Дополнительный код Проекта по классификатору по направлению «Микроэлектроника»	
	Направление Проекта	
Полное и сокращенное наименование организации-Заказчика технологического предложения		
Номер технологического предложения		
Название технологического предложения		
Вид научного исследования		
Полное и сокращенное наименование организации – участника конкурса		
Фамилия, имя, отчество (при наличии)	Контактные телефон и e-mail руководителя	

руководителя организации – участника конкурса:	организации – участника конкурса:	
Фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя Проекта:	Контактные телефон и e-mail руководителя Проекта:	
Объем финансирования Проекта (тыс. руб.) в 20__ г. – 20__ г.	Год начала Проекта: 2023	Год окончания Проекта: 202__
Объем софинансирования Проекта (тыс. руб.) в 20__ г. – 20__ г.		
Гарантирую, что при подготовке заявки не были нарушены авторские и иные права третьих лиц и/или имеется согласие правообладателей на представление в Фонд материалов и их использование Фондом для проведения экспертизы и для обнародования (в виде аннотаций заявок).		
Подпись руководителя организации – участника конкурса ¹⁷ _____ / _____ / _____ Печать (при наличии) организации – участника конкурса	Дата регистрации заявки	

¹⁷ Либо уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа. В случае подписания формы уполномоченным представителем организации-участника конкурса (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации-участника конкурса.

ФОРМА 1
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

СВЕДЕНИЯ О НАУЧНОМ (НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКОМ) ПРОЕКТЕ

- 1.1. Название Проекта
- 1.2. Планируемый объем финансирования Проекта Фондом по годам (указывается в тыс. рублей): 2023 г. – _____, 2024 г. – _____, 2025 г. – _____, 2026 г. – _____¹⁸.
- 1.3. Стратегическая инициатива Президента Российской Федерации в научно – технологической сфере.
- 1.4. Направление из Стратегии научно – технологического развития российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 О Стратегии научно – технологического развития Российской Федерации).
- 1.5. Научные, технические и/или технологические задачи, которые требуется решить в рамках Проекта¹⁹.
- 1.6. Научно-техническая и/или научно-технологическая проблема, которая лежит в основании научной, технической и/или технологической задачи, требующей решения.
- 1.7. Технология/материал/оборудование/программа, которая должна быть разработана (улучшена, воспроизведена, уточнена) в ходе выполнения Проекта²⁰.
- 1.8. Характеристики технологии/материала/оборудования/программы которые должны быть разработаны (улучшены, воспроизведены, уточнены) в ходе выполнения Проекта, определяющие их технический уровень²¹ и конкурентоспособность.²²
- 1.9. Ключевые слова (не более 15 терминов).
- 1.10. Аннотация Проекта (*объем не более 5 стр., в том числе – ожидаемые технические (технологические) решения поставленной задачи, новизна решения*).
- 1.11. По итогам реализации Проекта организация-Исполнитель предполагает получить следующие результаты²³.

Сведения о софинансировании

- 1.12. Планируемый объем софинансирования Проекта по этапам (указывается в _____)

¹⁸ Несоответствие планируемого объема финансирования Проекта (в том числе отсутствие информации в соответствующих полях формы) требованиям пункта 12 конкурсной документации является основанием недопуска заявки к конкурсу.

¹⁹ Должен соответствовать пункту 3.2 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

²⁰ Должен соответствовать пункту 3.1 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

²¹ Относительная характеристика изделий, основанная на сопоставлении соответствующих значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемых изделий и изделий, отнесенных к лучшим отечественным (мировым) достижениям по этой группе изделий.

²² Способность изделия соответствовать сложившимся требованиям внутреннего и внешнего рынка на рассматриваемый период.

²³ Должен соответствовать пункту 5 настоящей конкурсной документации и пункту 5.12 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

тыс. рублей): первый этап выполнения Проекта – _____, второй этап выполнения Проекта – _____, третий этап выполнения Проекта – _____.

1.13. Краткая аннотация механизма софинансирования и видов работ, мероприятий технического задания, которые планируется выполнить за счет софинансирования, предоставляемого организацией-Заказчиком технологического предложения.

1.14. Сведения о планируемых затратах в рамках отдельных этапов выполнения Проекта с расшифровкой по статьям расходов приводятся в технико-экономическом обосновании расходов на реализацию Проекта (Приложение к ФОРМЕ 8 к Приложению № 2 к настоящей конкурсной документации).

Сведения об использовании результатов Проекта

1.15. Результаты Проекта запланированы к использованию на производстве:

– _____ (указывается наименование предприятия (– ий) – производителя (– ей) продукции, ИНН);

1.16. В продукции, произведенной с применением результатов Проекта, заинтересованы:

– _____ (указывается наименование организации потребителя (эксплуатанта) продукции, ИНН).

Руководитель организации-Участник конкурса и руководитель Проекта подтверждают, что:

– обеспечат выполнение требований, предусмотренных в Приложении № 1 к настоящей конкурсной документации в отношении выбранного Проекта;

– помимо гранта Фонда и софинансирования, Проект не будет иметь других источников финансирования (за исключением средств софинансирования Проекта) в течение всего периода практической реализации Проекта с использованием гранта Фонда;

– в установленные соглашением сроки будут представляться в Фонд отчеты о выполнении Проекта и о целевом использовании средств гранта;

– на весь период реализации проекта руководитель Проекта будет состоять в трудовых отношениях с организацией, при этом трудовой договор не будет договором о дистанционной работе;

– проект не является аналогичным по содержанию проекту, одновременно поданному на конкурсы научных фондов и иных организаций;

– проект не содержит сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

Подпись руководителя организации-Участник конкурса²⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

²⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 2
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ – УЧАСТНИКЕ КОНКУРСА

- 2.1. Полное наименование (приводится в соответствии с регистрационными документами).
- 2.2. Сокращенное наименование.
- 2.3. Организационно-правовая форма (указывается по ОКОПФ).
- 2.4. Форма собственности (указывается по ОКФС).
- 2.5. Ведомственная принадлежность (при наличии).
- 2.6. ИНН, КПП, ОГРН, ОКТМО.
- 2.7. Адрес.
- 2.8. Фактический адрес.
- 2.9. Субъект Российской Федерации.
- 2.10. Должность, фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя организации.
- 2.11. Контактный телефон.
- 2.12. Электронный адрес (E-mail).
- 2.13. Наличие сертифицированной системы менеджмента качества в организации²⁵ (при наличии).
- 2.14. Перечень имеющегося оборудования, исследовательских приборов, элементов инфраструктуры для выполнения Проекта, в том числе объектов: исследовательской инфраструктуры; экспериментальной (технологической) инфраструктуры; испытательной и измерительной инфраструктуры; информационной инфраструктуры (информационных ресурсов, баз данных, библиотек программного обеспечения и т.п.); иной инфраструктуры (имеющей значение для реализации Проекта).
- 2.15. Наличие соглашений, договоров и других документов об использовании оборудования, инфраструктуры, в том числе уникальной, с научными и образовательными организациями, предприятиями, необходимого для выполнения Проекта.²⁶
- 2.16. Характеристика технологических линий, участков, специализированного оборудования и техники, программного обеспечения, технологической инфраструктуры, планируемых использовать для проведения экспериментальных (опытных) работ и технологических (производственных) испытаний.
- 2.17. Перечень планируемого к приобретению за счет средств гранта специального

²⁵Система менеджмента качества: Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, предназначенных для разработки политики, целей и достижения этих целей, для руководства и управления группой работников и необходимыми средствами с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений применительно к качеству.

²⁶Копии документов в формате pdf, до 3 Мб.

оборудования для выполнения Проекта. Перечень должен быть указан в Технико-экономическое обоснование расходов на реализацию Проекта (Приложение к ФОРМЕ 8 к Приложению № 2 настоящей конкурсной документации).

2.18. Опыт организации в выполнении НИР, в которых полученный результат использовался в производстве продукции, оказании услуг (указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (ответственный исполнитель или соисполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет). Шифр(ы) работ.

Руководитель организации-Участник конкурса подтверждают, что:

– с условиями конкурса Фонда согласен;
– подтверждает сведения о руководителе Проекта, изложенные в данной заявке;
– организация исполняет обязательства по уплате страховых взносов и налогов, платежеспособна, не находится в процессе ликвидации, не признана несостоятельной (банкротом), на ее имущество не наложен арест и ее экономическая деятельность не приостановлена и подтверждает, что соответствует требованиям пункта 7 настоящей конкурсной документации;

– в случае признания заявки победителем организация-Участник конкурса берет на себя обязательства, предусмотренные пунктом 21, 32.2, 38, 41, 44, 45, 46, 47 настоящей конкурсной документации.

Подпись руководителя организации-Участник конкурса²⁷, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

²⁷В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 3
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

СВЕДЕНИЯ О РУКОВОДИТЕЛЕ ПРОЕКТА

- 3.1. Фамилия, имя, отчество.
SPIN – код²⁸
РИНЦ AuthorID²⁹
- 3.2. Дата рождения.
- 3.3. Гражданство.
- 3.4. Ученая степень, год присуждения (*при наличии*)³⁰.
- 3.5. Наличие наград и премий за выполненные научные, опытно-конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданиях, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно-технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*).
- 3.6. Основное место работы на момент подачи заявки – должность, полное наименование организации (*сокращенное наименование организации*)³¹.
- 3.7. Область научно-технических интересов – ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*).
- 3.8. Область научно-технических интересов – коды по классификатору направления «Микроэлектроника».
- 3.9. Перечень публикаций руководителя Проекта (с указанием при наличии базы данных, в которой индексируется издание, например, RSCI, Web of Science Core Collection, Scopus, и т.п.), опубликованных в период с 1 января 2018 года до даты подачи заявки. (*при наличии*) на языке оригинала³².
- 3.10. Перечень и регистрационные номера патентов, полученных в период с 1 января 2018 года до даты подачи заявки (*при наличии*).
- 3.11. Основные научные, научно-технические, технологические результаты руководителя Проекта за период с 1 января 2018 года.

²⁸SPIN-код указан в авторском профиле, который становится доступен, если при поиске автора в базе данных РИНЦ в результатах поиска нажать на фамилию автора.

²⁹РИНЦ AuthorID указан в авторском профиле, который становится доступен, если при поиске автора в базе данных РИНЦ в результатах поиска нажать на фамилию автора.

³⁰В случае наличия нескольких ученых степеней, указывается та из них, которая наиболее соответствует тематике проекта.

³¹Руководитель Проекта может на момент подачи заявки не являться работником организации, но, в случае победы в конкурсе, должен заключить с ней трудовой договор. В случае, если руководитель Проекта не является гражданином Российской Федерации, организацией должны быть выполнены все процедуры, предусмотренные законодательством Российской Федерации при трудоустройстве иностранных граждан.

³²Для русскоязычных названий сведения приводятся на русском языке и в переводе на английский язык. При этом должно быть понятно, что речь идет об одном и том же документе (например, добавляйте слово «перевод»).

3.12. Опыт участия и/или руководства в выполнении опытно-конструкторских и технологических работ, опытно-конструкторских разработках (указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ/разработок и сроки выполнения за период с 1 января 2018 год). Шифр(ы) работ.

3.13. В том числе проектов, финансируемых РНФ (при наличии):

Являлся или являюсь руководителем проекта(ов)³³ № _____,
№ _____.

Являлся или являюсь исполнителем проекта(ов) № _____,
№ _____.

3.14. Планируемое участие в научных, научно-технических проектах (в любом качестве) в 2023 году. Общее количество – ____, из них: руководство – ____, участие в качестве исполнителя – ____, а именно:

(указываются в том числе грантодатели или заказчики проектов и источник финансирования, например – государственное задание учредителя, гранты РФФИ, ФПИ, РНФ, иных фондов или иных организаций, государственный контракт (заказчик, программа), иной хозяйственный договор, иные гранты и субсидии).

3.15. Доля рабочего времени, которую планируется выделить на руководство данным Проектом в случае победы в конкурсе Фонда – ____ процентов³⁴.

3.16. Предполагаемая форма трудовых отношений³⁵ с организацией-Исполнителем:

Организация будет являться основным местом работы³⁶ (характер работы – не дистанционный);

Трудовой договор по совместительству³⁷ (характер работы – не дистанционный).

3.17. Почтовый адрес.

3.18. Контактный телефон.

3.19. Электронный адрес (E – mail).

3.20. Файл с дополнительной информацией³⁸ (другая дополнительная информация, которая, по мнению руководителя Проекта, может быть полезна при проведении экспертизы данного Проекта).

С условиями конкурса Фонда (в том числе, с пунктами – 17, 18, 32.4 настоящей конкурсной документации) ознакомлен и согласен. Подтверждаю свое участие в Проекте.

Фамилия, имя и отчество (при	

³³Или руководителем направления комплексной научной программы организации.

³⁴Имеется в виду – от полной занятости в рамках трудовых или гражданско-правовых правоотношений, т.е. занятость в свободное от основной работы время также должна учитываться.

³⁵В соответствии с пунктом 17 настоящей конкурсной документации трудовой договор с руководителем Проекта не должен быть дистанционным и/или предусматривать возможность осуществления трудовой деятельности за пределами территории Российской Федерации.

³⁶Указывается для случаев, когда руководитель Проекта планирует, что во время реализации Проекта организация-Исполнитель будет являться его основным местом работы (в том числе и не по гранту РНФ). Данный пункт указывается для случаев внутреннего совместительства (ст. 60.1 ТК РФ) и совмещения должностей (ст. 60.2 ТК РФ).

³⁷Указывается для случаев, когда руководитель Проекта планирует, что реализация Проекта будет осуществляться им по внешнему совместительству, а организация-Исполнитель не будет для него являться основным местом работы. РНФ обращает внимание, что расположение основного места работы в ином, удаленном от места расположения организации субъекте Российской Федерации, может повлечь за собой проверки фактического режима рабочего времени в период реализации Проекта.

³⁸Один файл в формате pdf, до 3 Мб.

наличии)	
Данные документа, удостоверяющего личность³⁹ (серия, номер, сведения о дате и органе выдачи)	
Адрес проживания	
Оператор персональных данных	Российский научный фонд
<p>Я выражаю согласие⁴⁰ на обработку указанным выше оператором персональных данных, внесенных в настоящую форму мною лично.</p> <p>Обработка Российским научным фондом (адрес: г. Москва, ул. Солянка, д. 14, строение 3) указанных выше персональных данных может осуществляться посредством их сбора, систематизации, накопления, хранения, уточнения, использования, блокирования, распространения на официальном сайте Российского научного фонда, передачи и уничтожения с целью проведения экспертизы заявок на конкурсы, проводимые Российским научным фондом, экспертизы проектов и программ, финансируемых Российским научным фондом, подготовки аналитических материалов по конкурсам, долговременного сохранения документированной информации об участниках программ, получивших финансирование Российского научного фонда, общедоступного раскрытия информации о руководителях программ и проектов, финансируемых Российским научным фондом. Указанная обработка моих данных может осуществляться в течение 50 лет со дня заполнения настоящей формы в печатной форме. Хранение настоящей формы может быть поручено ООО «Первая архивная компания» (117437, г. Москва, ул. Островитянова, д. 29/120, пом. 11), оказывающему Российскому научному фонду услуги архивного хранения документов. Настоящее согласие может быть отозвано посредством направления на указанный выше адрес оператора персональных данных заявления с требованием о прекращении обработки персональных данных. Заявление должно содержать номер документа, удостоверяющего личность субъекта персональных данных; сведения о дате выдачи указанного документа и выдавшем его органе, а также собственноручную подпись субъекта персональных данных.</p>	
Подпись руководителя организации-Участника конкурса⁴¹, печать (при ее наличии) организации	
(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)	
Подпись руководителя проекта	

³⁹Непредставление данных документа, удостоверяющего личность, является основанием недопуска заявки к конкурсу.

⁴⁰Заполнение является обязательным в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

⁴¹В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 4
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

СВЕДЕНИЯ О КОЛЛЕКТИВЕ ПРОЕКТА

4.1. Полное название подразделения в организации – Участника конкурса, на базе которого осуществляет свою деятельность коллектив.

4.2. Перечень направлений научной, научно – технической деятельности коллектива. (коды классификатора Фонда).

4.3. Основные результаты НИР коллектива с 1 января 2018 года, в том числе сведения о создании в этот период новой или усовершенствовании производимой продукции (товаров, работ, услуг), о создании новых или усовершенствовании применяемых технологий⁴².

4.4. Планируемый состав коллектива Проекта:

4.4.1. Исследователи:

фамилия, имя, отчество (*при наличии*);

ученая степень;

должность и основное место работы;

форма отношений с организацией (*трудовой договор, гражданско – правовой договор*) в период реализации Проекта;

наличие наград и премий за выполненные научные, опытно – конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданиях, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно – технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*);

область научно – технических интересов – ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*) на русском языке;

область научно – технических интересов – коды по классификатору Фонда;

опыт участия в выполнении опытно – конструкторских и опытно – технологических работ, опытно – конструкторских разработках (*указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет*), шифр(ы) работ.

перечень и регистрационные номера патентов (*при наличии*), полученных в период с 1 января 2019 года до даты подачи заявки.

4.4.2. Инженерно – технические работники:

фамилия, имя, отчество (*при наличии*);

ученая степень;

должность и основное место работы;

форма отношений с организацией (*трудовой договор, гражданско – правовой*

⁴²Приводятся сведения о передаче результатов научной деятельности для их последующей коммерциализации и/или иного практического использования в экономике и социальной сфере.

договор); в период реализации Проекта

наличие наград и премий за выполненные научные, опытно-конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданий, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно – технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*);

область научно – технических интересов – ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*) на русском языке;

область научно – технических интересов – коды по классификатору Фонда;

опыт участия в выполнении опытно – конструкторских и опытно – технологических работ, опытно – конструкторских разработках (*указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет*), шифр(ы) работ.

перечень и номер патентов (*при наличии*), полученных в период с 1 января 2019 года до даты подачи заявки.

4.4.3. Административные работники:

фамилия, имя, отчество (*при наличии*);

ученая степень;

должность и основное место работы;

форма отношений с организацией (*трудовой договор, гражданско-правовой договор*) в период реализации Проекта;

наличие наград и премий за выполненные научные, опытно – конструкторские и технологические работы, членство в ведущих профессиональных сообществах, участие в редакционных коллегиях, ведущих рецензируемых научных и технологических изданий, участия в оргкомитетах или программных комитетах известных национальных и международных научных, научно-технологических конференций, иной опыт организации международных и национальных технологических мероприятий (*при наличии*);

область научно – технических интересов-ключевые слова (*приводится не более 15 ключевых слов*) на русском языке;

область научно – технических интересов-коды по классификатору Фонда;

опыт участия в выполнении опытно-конструкторских и опытно – технологических работ, опытно – конструкторских разработках (*указываются наименования организаций, их местонахождение, форма участия (руководитель или исполнитель), названия работ и сроки выполнения за последние 5 лет*), шифр(ы) работ.

перечень и регистрационные номера патентов (*при наличии*), полученных в период с 1 января 2019 года до даты подачи заявки.

4.5. Соответствие профессионального уровня членов коллектива задачам Проекта.

4.6. Организация системы управления в Проекте распределение, роли в Проекте.

Подпись руководителя организации-Участника конкурса⁴³, **печать** (*при ее наличии*) **организации**

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁴³В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 5
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

5.1. Научная (техническая, технологическая) проблема, на решение которой направлен Проект.

5.2. Области науки и техники, в которых лежит научная (техническая, технологическая) проблема, на решения которых нацелен Проект.

5.3. Факторы, которые являются определяющими в этих областях, для ожидаемой технологии.

5.4. Целевые параметры, которые ставятся в качестве ожидаемых результатов в исследованиях и разработках, для получения технологии/материала/оборудования/программы с требуемыми характеристиками (параметрами) научно-технической продукции⁴⁴.

5.5. Предлагаемые научные методы, технические и технологические подходы к решению обозначенной проблемы, решаемой в рамках Проекта.

5.6. Современное состояние исследований, разработок в мире и России по данной проблеме, основные направления и российские коллективы.

5.7. Обоснование достижимости решения обозначенной проблемы в ходе Проекта.

5.8. Риски не достижения результата, исходя из текущего уровня знаний, компетенций, технических возможностей в стране.

5.9. Текущий уровень зрелости технологии⁴⁵ (разработки, результатов исследований).

5.10. Подробное описание текущего уровня достигнутого результата исследований/разработок (решения научной, технической и/или технологической проблемы).

5.11. Описание теоретических, аналитических и экспериментальных исследований, демонстраций, которые были выполнены (в том числе другими коллективами) и подтверждают достижение текущего уровня зрелости технологии.⁴⁶

5.12. Аргументы, указывающие на высокую вероятность связи между демонстрацией результатов текущей стадии зрелости технологии, и ожидаемыми характеристиками технологии в условиях производства.

5.13. Ожидаемое применение научно – технических (научно – технологических) результатов реализации Проекта.

⁴⁴ Должен соответствовать параметрам из требований раздела 4 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁴⁵В соответствии с ГОСТ Р 58048-2017 «Национальный стандарт Российской Федерации. Трансфер технологий. Методически указания по оценке уровня зрелости технологий».

⁴⁶Указание ссылок, документирующих результаты анализа, эксперимента, моделирования, прототипирования, проектирования.

5.14. Полезный эффект⁴⁷ от возможности применения результата реализации Проекта, приходящегося на единицу затрат, в целях оптимизации технических решений.

5.15. Предлагаемый порядок испытаний и приемки результатов по этапам реализации Проекта (программа испытаний, план испытаний), использования технологических (производственных) площадей для проведения опытных, экспериментальных и испытательных работ⁴⁸.

5.16. Предлагаемое распределение прав на результаты интеллектуальной деятельности, полученные по итогам Проекта.

5.17. Предлагаемый порядок технологического сопровождения использования результатов Проекта в производстве (при необходимости) в части проведения, сертификации, метрологического обеспечения, аттестации, получения разрешений, стандартизации, иное⁴⁹.

5.18. Перечень соисполнителей Проекта, с определением работ и результатов, которые должны быть ими выполнены в рамках Проекта (в соответствии с Приложением № 1 к настоящей конкурсной документации)⁵⁰.

5.19. Файл⁵¹ с дополнительной информацией 1⁵²

5.20. Файл⁵³ с дополнительной информацией 2 (если информации, приведенной в файле 1, окажется недостаточно).

Подпись руководителя организации-Участника конкурса⁵⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁴⁷ Оценка полезного эффекта от возможного применения разрабатываемого изделия, приходящегося на единицу затрат, в целях оптимизации технических решений, полученного как результат технико-экономического анализа.

⁴⁸ Должен соответствовать требованиям раздела 10 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁴⁹ Должен соответствовать требованиям раздела 5 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁵⁰ Должен соответствовать пункту 2.4 Технического задания на выполнение ориентированных или прикладных научных исследований по Проекту.

⁵¹ С графиками, фотографиями, рисунками и иной информацией о содержании Проекта. Один файл в формате pdf, до 3 Мб.

⁵² Текст в файлах с дополнительной информацией должен приводиться на русском языке. Перевод на английский язык требуется в том случае, если руководитель Проекта оценивает данную информацию существенной для эксперта.

⁵³ С графиками, фотографиями, рисунками и иной информацией о содержании Проекта. Один файл в формате pdf, до 3 Мб.

⁵⁴ В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 6
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

6.1. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых технологий изготовления изделий ЭКБ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение *ориентированных или прикладных* научных исследований

в рамках

название технологического предложения

ПО ПРОЕКТУ:

название проекта

1. Наименование, шифр и сроки выполнения НИР⁵⁵

1.1. Наименование: *[Название Проекта]*.

1.2. Шифр: *[Шифр Проекта]*.

1.3. Сроки выполнения: дата подписания соглашения – *[дата окончания Проекта]*.

2. Основание для выполнения НИР⁵⁶

2.1. Основанием для выполнения НИР является соглашение на предоставление гранта по Проекту *[Название проекта]* в рамках технологического предложения *[Название технологического предложения]* и договор, заключенный между организацией – Исполнителем и организацией – Заказчиком технологического предложения на выполнение НИР по реализации Проекта.

2.2. Заказчиком НИР является *[название организации-Заказчика технологического предложения]*.

2.3. Исполнителем НИР является *[название организации - участника конкурса]*.

2.4. Перечень соисполнителей НИР:

- *[название соисполнителей проекта]* – в части выполнения [...].

- [...].

3. Цели и задачи НИР⁵⁷

3.1. В ходе выполнения НИР должен быть разработан (-а, -ы): *[наименование вида научно-технической продукции]*.

Разрабатываемый [-ая, -ое] [наименование вида научно-технической продукции] предназначен [-а, -о] для [указывается назначение и область применения].

[...].

3.2. Задачи, решаемые в ходе выполнения НИР:

- *Исследование...*;

- *Моделирование...*;

- *Разработка...*;

- *Изготовление...*;

- *Испытания...*;

- *Разработка отчётной научно-технической документации...*;

- [...].

4. Технические требования к разрабатываемой технологии⁵⁸

4.1. Состав технологического процесса (далее – ТП).

В состав разрабатываемого [-ой] [наименование ТП] должны входить:

- [...];

- *[программное обеспечение], предназначенное [-ая, ое] для [(при необходимости его разработки в составе ТП)];*

- *эксплуатационная документация;*

⁵⁵Указывают название проекта, шифр (номер заявки на Проект), сроки начала и окончания выполнения Проекта в целом.

⁵⁶Указывают полное наименование документа (документов), на основании которого (которых) должна выполняться данная работа. Указывают полные и сокращенные наименования заказчика технологического предложения, исполнителя НИР и исполнителей составных частей НИР.

⁵⁷Приводят общую характеристику и оценку состояния вопросов, решаемых при выполнении НИР, излагают цели данной работы, а также задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленных целей.

⁵⁸Указывают требования, определяемые назначением научно-технической продукции, условиями его применения (хранения), с учетом номенклатуры групп основных требований, установленных в НД. Значения величин, определяющих количественные требования, параметры и характеристики научно-технической продукции, условия изготовления (испытаний, применения, хранения) приводят в виде номинальных значений с допустимыми отклонениями. При установлении требований к параметрам в виде их наибольших и (или) наименьших допустимых значений должна быть указана допустимая погрешность их измерений. Для статистических параметров устанавливают доверительную вероятность, которой соответствует данное значение параметра материала.

-

4.2. Требования к показателям назначения ТП.

4.2.1. Перечень технологических операций (далее – ТО), входящих в состав разрабатываемого технологического процесса.

4.2.1.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен включать следующие технологические операции:

- [наименование ТО 1] - [вновь разрабатывается; дорабатывается в части ... (указать суть доработки); заимствуется];

- [наименование ТО 2] - [вновь разрабатывается; дорабатывается в части ... (указать суть доработки); заимствуется];

- [...].

4.2.2. Нормы и количественные показатели ТП.

4.2.2.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен обеспечивать следующие показатели:

- [наименование показателя 1] — [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];

- [наименование показателя 2] — [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];

- [...].

4.2.3. Технические характеристики (параметры) технологических операций (ТО).

4.2.3.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен обеспечивать технические характеристики технологических операций:

- [...].

4.2.4. Требования к качеству технологического процесса.

4.2.4.1. Разрабатываемый [наименование ТП] должен обеспечивать следующие показатели качества:

- [наименование показателя 1] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];

- [наименование показателя 2] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], [не более; не менее];

- [...].

4.3. Требования к сырью и материалам.

[...].

4.4. Требования по эксплуатации, удобству технического обслуживания.

4.4.1. Рабочие и предельные условия выполнения технологического процесса.

[...].

4.4.2. Требования по эксплуатационным режимам технологического процесса.

Разрабатываемый [наименование ТП] должен функционировать в следующих режимах:

- [наименование режима 1] - [описание или характеристика режима 1];

- [наименование режима 2] - [описание или характеристика режима 2];

- [...].

4.4.3. Требования по времени непрерывной или циклической работы технологического процесса.

[...].

4.4.4. Требования к системе эксплуатационного контроля технологического процесса.

[...].

4.5. Требования по ресурсосбережению.

[...].

Значения показателей ресурсосбережения разрабатываемого технологического процесса могут быть уточнены на этапе опытной эксплуатации.

4.6. Требования по безопасности.

4.6.1. Требования по безопасности выполнения технологического процесса.

[...].

4.6.2. Требования по обеспечению охраны окружающей среды.

[...].

4.7. Требования по видам обеспечения.

4.7.1. Требования по метрологическому обеспечению.

[...].

4.7.2. Требования по другим видам обеспечения.

[...].

4.8. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

5. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ⁵⁹

5.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении НИР.

[...].

5.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

[...].

Указанные работы должны предусматривать выполнение в следующих объемах (в разрезе работ):

[...].

5.3. Требования к составу, объему и качеству проведения экспериментальных работ

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

При выполнении экспериментальных работ должны быть обеспечены следующие характеристики качества их проведения:

[...].

Место проведения экспериментальных работ: [указать наименования организаций, где будут проводиться экспериментальные работы].

⁵⁹Устанавливают требования, предъявляемые к НИР, направленные на решение задач НИР. В данном разделе в общем случае могут быть установлены:

- а) основные направления проводимых исследований;
- б) исходные данные, которые должны использоваться при выполнении НИР;
- в) требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), необходимость и порядок согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации и ее состав;
- г) требования к методам исследований, к разработке математического и программного обеспечения исследований, способам и точности обработки результатов исследований;
- д) требования к объему аналитических и (или) статистических данных, используемых в процессе исследований;
- е) требования к проведению патентных исследований;
- ж) требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований;
- з) требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов НИР;
- и) предполагаемые результаты исследований и чем должна заканчиваться работа по теме;
- к) другие требования в зависимости от специфики, выполняемой НИР.

5.4. Требование к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

[...].

5.5. Требования к составу и объему работ по моделированию.

Должны быть выполнены следующие работы по моделированию:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.6. Требования к составу и объему работ по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

В ходе работ по прототипированию должны быть оценены следующие технические решения:

[...].

5.7. Требования к составу и объему работ по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.8. Для подтверждения и проверки выбранных решений должны быть изготовлены и испытаны:

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

5.9. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемой НИР и требований отраслевых стандартов.

[...].

Испытания макетов (моделей, экспериментальных образцов) должны быть проведены по утвержденным программам и методикам.

5.10. Патентные исследования должны быть проведены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Патентные исследования должны быть проведены на этапе [-ах] [указать наименование или порядковые номера этапа(-ов) работ].

Патентная чистота на методы изготовления и конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации.

Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

[...].

5.11. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

[...].

5.12. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

[...].

5.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники

[...].

5.14. Требования необходимости привлечения организации-резидента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

[...].

5.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

6. Требования к разрабатываемой документации⁶⁰

6.1. В ходе выполнения НИР должна быть разработана следующая научно-техническая документация:

- *Отчеты о НИР (промежуточные и заключительный) оформленные в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.*

- *Комплект эскизной документации ...*

- [...].

- *Программы и методики...*

- *Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022.*

- [...].

6.2. Требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

[...].

6.3. Оформление технической документации должно соответствовать требованиям ГОСТ ..., ГОСТ ..., ...

⁶⁰Указывают конкретный перечень (состав и виды) разрабатываемых документов (ОНТД), а также других технических и организационно-методических документов (методик, программ, расчетов экономической эффективности от реализации НИР, положений, инструкций, наставлений, руководств, учебных пособий и т.п.), разрабатываемых и предъявляемых к приемке на этапах НИР и по НИР в целом с указанием соответствующих документов по стандартизации, устанавливающих требования к содержанию, оформлению и порядку их разработки. При этом указывают способ выполнения документации (на бумажном или на любом другом информационном носителе), а также количество комплектов документации, оформляемой исполнителем НИР после окончания этапов и всей НИР в целом, в том числе количество комплектов документации, представляемых заказчику. Виды, состав и комплектность разрабатываемой технической документации могут быть установлены документом "Комплектность разрабатываемой технической документации», разрабатываемом на первом отчетном периоде. Техническая [конструкторская, технологическая, программная, эксплуатационная, ремонтная - указать в соответствии с темой проекта] документация должна соответствовать требованиям стандартов [ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД - указать в соответствии с темой проекта], а также требованиям [указать иную нормативно-техническую документацию, действующую в отрасли]. Указывают требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в проекте документов, конструкторской и другой технической документации.

6.4. Техническая и отчетная документация должна быть представлена на [бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде на оптическом носителе в одном экземпляре].

7. Требования защиты государственной тайны при выполнении НИР

7.1. Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7.2. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться следующие требования конфиденциальности: [указываются требования, согласованные между Заказчиком технологического предложения и Исполнителем].

8. Техничко-экономические требования⁶¹

8.1. Размер гранта: [Планируемый объем финансирования проекта Фондом по этапам].

8.2. Объем софинансирования: [Планируемый объем софинансирования проекта по этапам].

8.3. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов НИР.

[...].

9. Этапы выполнения НИР⁶²

Этапы выполнения НИР, содержание работ, перечень документов, разрабатываемых на этапах, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в хронологическом порядке в Плане-графике выполнения работ по Проекту (Приложение № 2 к Соглашению).

10. Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР)⁶³

Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР) должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.101-2021 [и указываются стандарты в зависимости от характера и целевого назначения НИР].

[...].

Подпись руководителя организации⁶⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁶¹Устанавливают:

- предельное значение стоимости выполнения НИР в целом и, при необходимости, предельные значения стоимости отдельных этапов НИР;

- этап, на котором исполнитель НИР должен проводить, при необходимости, технико-экономическое обоснование целесообразности продолжения исследований;

- необходимость определения исполнителем НИР предполагаемых затрат на реализацию результатов НИР и др.

⁶²Указывают наименование этапов НИР и содержание работ, выполнение которых должно обеспечить достижение поставленных в НИР целей, с указанием этапов, подлежащих приемке заказчиком, разрабатываемой научно-технической продукции и ОНТД, сроков начала и окончания выполнения этапов. Этапы НИР устанавливаются по содержательному признаку в зависимости от характера и целевого назначения НИР.

⁶³Указывают порядок выполнения и приемки НИР и ее этапов, а также необходимость разработки программы приемки НИР (этапов НИР) в соответствии с требованиями, установленными в стандартах на выполнение НИР. Если в ТЗ составление программы приемки не предусмотрено, то в разделе приводят необходимые требования к проведению приемки, а также перечень предъявляемых к приемке технических документов, макетов (моделей, экспериментальных образцов).

⁶⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

6.2. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование нового технологического оборудования для производства изделий ЭКБ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение *ориентированных или прикладных* научных исследований
в рамках

название технологического предложения

ПО ПРОЕКТУ:

название проекта

1. Наименование, шифр и сроки выполнения НИР⁶⁵

1.1. Наименование: *[Название Проекта]*.

1.2. Шифр: *[Шифр Проекта]*.

1.3. Сроки выполнения: дата подписания соглашения – *[дата окончания Проекта]*.

2. Основание для выполнения НИР⁶⁶

2.1. Основанием для выполнения НИР является соглашение на предоставление гранта по Проекту *[Название проекта]* в рамках технологического предложения *[Название технологического предложения]* и договор, заключенный между организацией – Исполнителем и организацией – Заказчиком технологического предложения на выполнение НИР по реализации Проекта.

2.2. Заказчиком НИР является *[название организации-Заказчика технологического предложения]*.

2.3. Исполнителем НИР является *[название организации - участника конкурса]*.

2.4. Перечень соисполнителей НИР:

- *[название соисполнителей проекта]* – в части выполнения [...].

- [...].

3. Цели и задачи НИР⁶⁷

3.1. В ходе выполнения НИР должен быть разработан (-а, -ы): *[наименование вида научно-технической продукции]*.

Разрабатываемый [-ая, -ое] [наименование вида научно-технической продукции] предназначен [-а, -о] для [указывается назначение и область применения].

[...].

3.2. Задачи, решаемые в ходе выполнения НИР:

- *Исследование ...;*

- *Моделирование ...;*

- *Разработка ...;*

- *Изготовление ...;*

- *Испытания ...;*

- *Разработка отчётной научно-технической документации ...;*

- [...].

4. Технические требования к разрабатываемому технологическому оборудованию⁶⁸

4.1. Состав технологического оборудования (далее – ТО).

В состав разрабатываемого [-ой] [наименование ТО] должны входить:

- *[наименование составной части 1 ТО], предназначенный [-ая, ое] для [(при необходимости указывается конкретное назначение составной части)];*

- *[наименование составной части 2 ТО], предназначенный [-ая, ое] для [(при необходимости указывается конкретное назначение составной части)];*

- [...].

⁶⁵Указывают название проекта, шифр (номер заявки на Проект), сроки начала и окончания выполнения Проекта в целом.

⁶⁶Указывают полное наименование документа (документов), на основании которого (которых) должна выполняться данная работа. Указывают полные и сокращенные наименования заказчика технологического предложения, исполнителя НИР и исполнителей составных частей НИР.

⁶⁷Приводят общую характеристику и оценку состояния вопросов, решаемых при выполнении НИР, излагают цели данной работы, а также задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленных целей.

⁶⁸ Указывают требования, определяемые назначением научно-технической продукции, условиями его применения (хранения), с учетом номенклатуры групп основных требований, установленных в НД. Значения величин, определяющих количественные требования, параметры и характеристики научно-технической продукции, условия изготовления (испытаний, применения, хранения) приводят в виде номинальных значений с допустимыми отклонениями. При установлении требований к параметрам в виде их наибольших и (или) наименьших допустимых значений должна быть указана допустимая погрешность их измерений. Для статистических параметров устанавливают доверительную вероятность, которой соответствует данное значение параметра материала.

- [программное обеспечение], (при необходимости его разработки в составе ТО или его составной части) предназначенное [-ая, ое] для [(при необходимости его разработки в составе изделия или его составной части)];

- эксплуатационная документация;
- комплект монтажных частей;
- запасное имущество и принадлежности (ЗИП) [(при необходимости)];
- упаковка [(при необходимости)].

4.2. Требования к показателям назначения.

4.2.1 Выполняемые функции.

[...].

4.2.2 Нормы и количественные показатели.

[...].

4.2.3 Технические характеристики (параметры).

[...].

4.3. Требования к порядку и способам взаимодействия с сопрягаемыми объектами.

[...].

4.4. Требования к совместимости.

[...].

4.5. Требования к электропитанию.

[...].

4.6. Требования надёжности.

[...].

4.7. Требования по безотказности.

[...].

4.8. Требования по сохраняемости.

[...].

4.9. Конструктивные требования.

[...].

4.10. Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам.

4.10.1. стойкость к воздействию климатических факторов.

[...].

4.10.2. стойкость к воздействию механических факторов.

[...].

4.10.3. стойкость к специальным воздействующим факторам.

[...].

4.11. Требования к эксплуатационным показателям.

[...].

4.12. Требования безопасности.

4.12.1. требования к эксплуатационной безопасности.

[...].

4.12.2. требования к экологической безопасности.

[...].

[4.12.-].

[...].

4.13. Требования к упаковке и маркировке.

[...].

4.14. Требования к консервации, хранению и транспортированию.

[...].

4.15. Требования стандартизации, унификации и каталогизации.

[...].

4.16. Требования по видам обеспечения.

4.16.1. по метрологическому обеспечению.

[...].

4.16.2. по программному обеспечению (при необходимости).

[...].

4.16.3. по другим видам обеспечения (подразделы вводятся при необходимости).

[...].

4.17. Требования по эргономике и технической эстетике.

[...].

4.18. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонта.

[...].

4.19. Требования к ЗИП.

[...].

4.20. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

5. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ⁶⁹

5.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении НИР.

[...].

5.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

[...].

Указанные работы должны предусматривать выполнение в следующих объемах (в разрезе работ):

[...].

5.3. Требования к составу, объему и качеству проведения экспериментальных работ

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

При выполнении экспериментальных работ должны быть обеспечены следующие характеристики качества их проведения:

[...].

⁶⁹Устанавливают требования, предъявляемые к НИР, направленные на решение задач НИР. В данном разделе в общем случае могут быть установлены:

- а) основные направления проводимых исследований;
- б) исходные данные, которые должны использоваться при выполнении НИР;
- в) требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), необходимость и порядок согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации и ее состав;
- г) требования к методам исследований, к разработке математического и программного обеспечения исследований, способам и точности обработки результатов исследований;
- д) требования к объему аналитических и (или) статистических данных, используемых в процессе исследований;
- е) требования к проведению патентных исследований;
- ж) требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований;
- з) требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов НИР;
- и) предполагаемые результаты исследований и чем должна заканчиваться работа по теме;
- к) другие требования в зависимости от специфики, выполняемой НИР.

Место проведения экспериментальных работ: [указать наименования организаций, где будут проводиться экспериментальные работы].

5.4. Требование к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

[...].

5.5. Требования к составу и объему работ по моделированию.

Должны быть выполнены следующие работы по моделированию:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.6. Требования к составу и объему работ по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

В ходе работ по прототипированию должны быть оценены следующие технические решения:

[...].

5.7. Требования к составу и объему работ по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.8. Для подтверждения и проверки выбранных решений должны быть изготовлены и испытаны:

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

5.9. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемой НИР и требований отраслевых стандартов.

[...].

Испытания макетов (моделей, экспериментальных образцов) должны быть проведены по утвержденным программам и методикам.

5.10. Патентные исследования должны быть проведены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Патентные исследования должны быть проведены на этапе [-ах] [указать наименование или порядковые номера этапа(-ов) работ].

Патентная чистота на методы изготовления и конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации.

Должны быть представлены сведения об охраняемых и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

[...].

5.11. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

[...].

5.12. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

[...].

5.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники

[...].

5.14. Требования необходимости привлечения организации-резидента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

[...].

5.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

6. Требования к разрабатываемой документации⁷⁰

6.1. В ходе выполнения НИР должна быть разработана следующая научно-техническая документация:

- *Отчеты о НИР (промежуточные и заключительный) оформленные в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.*

- *Комплект эскизной документации ...*

- [...].

- *Программы и методики...*

- *Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022.*

- [...].

6.2. Требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

[...].

⁷⁰Указывают конкретный перечень (состав и виды) разрабатываемых документов (ОНТД), а также других технических и организационно-методических документов (методик, программ, расчетов экономической эффективности от реализации НИР, положений, инструкций, наставлений, руководств, учебных пособий и т.п.), разрабатываемых и предъявляемых к приемке на этапах НИР и по НИР в целом с указанием соответствующих документов по стандартизации, устанавливающих требования к содержанию, оформлению и порядку их разработки. При этом указывают способ выполнения документации (на бумажном или на любом другом информационном носителе), а также количество комплектов документации, оформляемой исполнителем НИР после окончания этапов и всей НИР в целом, в том числе количество комплектов документации, представляемых заказчику. Виды, состав и комплектность разрабатываемой технической документации могут быть установлены документом "Комплектность разрабатываемой технической документации», разрабатываемом на первом отчетном периоде. Техническая [конструкторская, технологическая, программная, эксплуатационная, ремонтная - указать в соответствии с темой проекта] документация должна соответствовать требованиям стандартов [ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД - указать в соответствии с темой проекта], а также требованиям [указать иную нормативно-техническую документацию, действующую в отрасли]. Указывают требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в проекте документов, конструкторской и другой технической документации.

6.3. Оформление технической документации должно соответствовать требованиям *ГОСТ ..., ГОСТ ..., ...*

6.4. Техническая и отчетная документация должна быть представлена на *[бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде на оптическом носителе в одном экземпляре]*.

7. Требования защиты государственной тайны при выполнении НИР

7.1. Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7.2. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться следующие требования конфиденциальности: *[указываются требования, согласованные между Заказчиком технологического предложения и Исполнителем]*.

8. Техничко-экономические требования⁷¹

8.1. Размер гранта: *[Планируемый объем финансирования проекта Фондом по этапам]*.

8.2. Объем софинансирования: *[Планируемый объем софинансирования проекта по этапам]*.

8.3. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов НИР.

[...].

9. Этапы выполнения НИР⁷²

Этапы выполнения НИР, содержание работ, перечень документов, разрабатываемых на этапах, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в хронологическом порядке в Плане-графике выполнения работ по Проекту (Приложение № 2 к Соглашению).

10. Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР)⁷³

Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР) должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.101-2021 *[и указываются стандарты в зависимости от характера и целевого назначения НИР]*.

[...].

Подпись руководителя организации⁷⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁷¹Устанавливают:

- предельное значение стоимости выполнения НИР в целом и, при необходимости, предельные значения стоимости отдельных этапов НИР;
- этап, на котором исполнитель НИР должен проводить, при необходимости, технико-экономическое обоснование целесообразности продолжения исследований;
- необходимость определения исполнителем НИР предполагаемых затрат на реализацию результатов НИР и др.

⁷²Указывают наименования этапов НИР и содержание работ, выполнение которых должно обеспечить достижение поставленных в НИР целей, с указанием этапов, подлежащих приемке заказчиком, разрабатываемой научно-технической продукции и ОНТД, сроков начала и окончания выполнения этапов. Этапы НИР устанавливаются по содержательному признаку в зависимости от характера и целевого назначения НИР.

⁷³Указывают порядок выполнения и приемки НИР и ее этапов, а также необходимость разработки программы приемки НИР (этапов НИР) в соответствии с требованиями, установленными в стандартах на выполнение НИР. Если в ТЗ составление программы приемки не предусмотрено, то в разделе приводят необходимые требования к проведению приемки, а также перечень предъявляемых к приемке технических документов, макетов (моделей, экспериментальных образцов).

⁷⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

6.3. Техническое задание при выборе проекта, направленного на исследование новых систем автоматизированного проектирования (САПР) ЭКБ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение *ориентированных или прикладных* научных исследований
в рамках

название технологического предложения

ПО ПРОЕКТУ:

название проекта

1. Наименование, шифр и сроки выполнения НИР⁷⁵

1.1. Наименование: *[Название Проекта]*.

1.2. Шифр: *[Шифр Проекта]*.

1.3. Сроки выполнения: дата подписания соглашения – *[дата окончания Проекта]*.

2. Основание для выполнения НИР⁷⁶

2.1. Основанием для выполнения НИР является соглашение на предоставление гранта по Проекту *[Название проекта]* в рамках технологического предложения *[Название технологического предложения]* и договор, заключенный между организацией – Исполнителем и организацией – Заказчиком технологического предложения на выполнение НИР по реализации Проекта.

2.2. Заказчиком НИР является *[название организации-Заказчика технологического предложения]*.

2.3. Исполнителем НИР является *[название организации - участника конкурса]*.

2.4. Перечень соисполнителей НИР:

- *[название соисполнителей проекта]* – в части выполнения [...].

- [...].

3. Цели и задачи НИР⁷⁷

3.1. В ходе выполнения НИР должен быть разработан (-а, -ы): *[наименование вида научно-технической продукции]*.

Разрабатываемый [-ая, -ое] [наименование вида научно-технической продукции] предназначен [-а, -о] для [указывается назначение и область применения].

[...].

3.2. Задачи, решаемые в ходе выполнения НИР:

- *Исследование ...;*

- *Моделирование ...;*

- *Разработка ...;*

- *Изготовление ...;*

- *Испытания ...;*

- *Разработка отчётной научно-технической документации ...;*

- [...].

4. Технические требования к разрабатываемой системе автоматизированного проектирования (САПР)⁷⁸

4.1. Состав программного обеспечения.

В состав разрабатываемого [наименование программного обеспечения, - далее ПО] должны входить:

⁷⁵Указывают название проекта, шифр (номер заявки на Проект), сроки начала и окончания выполнения Проекта в целом.

⁷⁶Указывают полное наименование документа (документов), на основании которого (которых) должна выполняться данная работа. Указывают полные и сокращенные наименования заказчика технологического предложения, исполнителя НИР и исполнителей составных частей НИР.

⁷⁷Приводят общую характеристику и оценку состояния вопросов, решаемых при выполнении НИР, излагают цели данной работы, а также задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленных целей.

⁷⁸Состав требований к разрабатываемому ПО устанавливают в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования конкретного ПО, основываясь на действующей НТД, определяющей требования к ПО соответствующего вида. Указывают требования, определяемые назначением научно-технической продукции, условиями его применения (хранения), с учетом номенклатуры групп основных требований, установленных в НД. Значения величин, определяющих количественные требования, параметры и характеристики научно-технической продукции, условия изготовления (испытаний, применения, хранения) приводят в виде номинальных значений с допустимыми отклонениями. При установлении требований к параметрам в виде их наибольших и (или) наименьших допустимых значений должна быть указана допустимая погрешность их измерений. Для статистических параметров устанавливают доверительную вероятность, которой соответствует данное значение параметра материала.

- [наименование программного компонента 1], (при необходимости указывается конкретное назначение составной части) предназначенный[-ая, ое] для ...;
- [наименование программного компонента 2], (при необходимости указывается конкретное назначение составной части) предназначенный[-ая, ое] для ...;
- [...];
- эксплуатационная документация.

4.2. Требования к функциональным характеристикам.

4.2.1. Требования к составу выполняемых функций.

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать:

- [наименование и описание автоматической функции 1];
- [наименование и описание автоматической функции 2];
- [...].

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать возможность:

- [наименование и описание автоматизированной функции 1];
- [наименование и описание автоматизированной функции 2];
- [...].

4.2.2. Требования к организации входных данных.

Входными данными разрабатываемого [наименование ПО] должны являться:

- [наименование типа/вида 1 входных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [наименование типа/вида 2 входных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [...].

4.2.3. Требования к организации выходных данных.

Выходными данными разрабатываемого [наименование ПО] должны являться:

- [наименование типа/вида 1 выходных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [наименование типа/вида 2 выходных данных] в формате [(указывается формат данных)];
- [...].

4.2.4. Требования к временным характеристикам.

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать следующее время выполнения:

- [наименование выполняемой функции/операции 1] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более;
- [наименование выполняемой функции/операции 1] - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более;
- [...].

Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать время выполнения задачи в целом - [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более.

4.3. Требования надёжности.

4.3.1. Разрабатываемое [наименование ПО] должно удовлетворять следующим требованиям:

- средняя наработка на отказ [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не менее;
- вероятность безотказной работы [(указать значение)], не менее;
- [...].

4.3.2. Разрабатываемое [сокращенное наименование ПО или аббревиатура] должно удовлетворять следующим требованиям по времени восстановления после отказа:

- среднее время восстановления работоспособного состояния после отказа, вызванного неисправностью (сбоем) самого разрабатываемого [наименование ПО] должно составлять [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более;

- время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (и/или иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств [(указать значение)] [(указать единицу измерения)], не более;

- время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

4.3.3. Критериями отказа и предельного состояния разрабатываемого [наименование ПО] являются:

- [описание критерия 1 отказа или предельного состояния];

- [описание критерия 2 отказа или предельного состояния];

- [...].

4.3.4. Подтверждение заданных настоящими Требованиями требований надежности должно проводиться расчетным методом в соответствии с ГОСТ 24.701-86.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств.

4.4.1. Разрабатываемое [наименование ПО] должно функционировать на следующих технических средствах:

4.4.1.1. [наименование вида технического средства 1] с параметрами не хуже:

- [наименование параметра 1] [количественная и/или описательная характеристика параметра 1];

- [наименование параметра 2] [количественная и/или описательная характеристика параметра 2];

- [...].

4.4.1.2. [наименование вида технического средства 2] с параметрами не хуже:

- [наименование параметра 1] [количественная и/или описательная характеристика параметра 1];

- [наименование параметра 2] [количественная и/или описательная характеристика параметра 2];

- [...].

4.4.1.3. [...].

4.4.2. Состав и характеристики технических средств, необходимых для обеспечения функционирования разрабатываемого [наименование ПО], должны быть окончательно определены на этапе [наименование или номер этапа плана-графика].

4.5. Требования к информационной и программной совместимости.

4.5.1. Разрабатываемое [наименование ПО] должно функционировать под управлением следующих операционных систем:

- [наименование операционной системы 1] [(указывается версия/спецификация/сборка операционной системы)];

- [наименование операционной системы 2] [(указывается версия/спецификация/сборка операционной системы)];

- [...].

4.5.2. Для разработки разрабатываемого [наименование ПО] должны использоваться следующие языки программирования, запросов, представления, визуального моделирования:

- [наименование языка 1] [(указывается версия/спецификация)];
- [наименование языка 2] [(указывается версия/спецификация)];
- [...].

4.5.3. Для разработки разрабатываемого [наименование ПО] должны использоваться следующие среды разработки:

- [наименование среды разработки 1] [(указывается версия/спецификация)];
- [наименование среды разработки 2] [(указывается версия/спецификация)];
- [...].

4.5.4. Разрабатываемое [наименование ПО] должно совместно функционировать и взаимодействовать со следующими сторонними программными средствами:

- [наименование стороннего программного средства 1] - [(указывается вид взаимодействия, способ и протокол обмена и т.п.)];
- [наименование стороннего программного средства 2] - [(указывается вид взаимодействия, способ и протокол обмена и т.п.)];
- [...].

4.5.5. Разрабатываемое [наименование ПО] должно обеспечивать сохранность информации в случаях:

- сбоя в аппаратном обеспечении, включая сбой питания;
- сбоя в программном обеспечении операционной системы;
- [...].

4.5.6. Должны быть определены критичные к отказам технических средств информационные массивы, требующие применения гарантированных методов и средств обеспечения их целостности и сохранности.

4.5.7. Должны быть разработаны меры по обеспечению требований по информационной безопасности, в том числе защита от несанкционированного доступа.

4.6. Требования к маркировке и упаковке.

[...].

4.7. Требования к транспортированию и хранению.

[...].

4.8. Требования по стандартизации и унификации.

4.8.1. Разрабатываемые компоненты разрабатываемого [наименование] должны обеспечивать унификацию функциональных задач, операций и интерфейсов.

[...].

4.9. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР

[...].

5. Требования к структуре, составу и объему выполняемых работ⁷⁹

⁷⁹Устанавливают требования, предъявляемые к НИР, направленные на решение задач НИР. В данном разделе в общем случае могут быть установлены:

- а) основные направления проводимых исследований;
- б) исходные данные, которые должны использоваться при выполнении НИР;
- в) требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), необходимость и порядок согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации и ее состав;
- г) требования к методам исследований, к разработке математического и программного обеспечения исследований, способам и точности обработки результатов исследований;
- д) требования к объему аналитических и (или) статистических данных, используемых в процессе исследований;

5.1. Требования к исходным данным, которые должны использоваться при выполнении НИР.

[...].

5.2. Требования к составу и объему теоретических исследований.

Должны быть выполнены следующие теоретические работы:

[...].

Указанные работы должны предусматривать выполнение в следующих объемах (в разрезе работ):

[...].

5.3. Требования к составу, объему и качеству проведения экспериментальных работ

Должны быть выполнены следующие экспериментальные работы:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

При выполнении экспериментальных работ должны быть обеспечены следующие характеристики качества их проведения:

[...].

Место проведения экспериментальных работ: [указать наименования организаций, где будут проводиться экспериментальные работы].

5.4. Требование к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований.

[...].

5.5. Требования к составу и объему работ по моделированию.

Должны быть выполнены следующие работы по моделированию:

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.6. Требования к составу и объему работ по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по прототипированию (созданию и испытаниям прототипов, макетов, лабораторных и экспериментальных образцов):

[...].

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

В ходе работ по прототипированию должны быть оценены следующие технические решения:

[...].

5.7. Требования к составу и объему работ по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов).

Должны быть выполнены следующие работы по проектированию (разработка эскизных конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) для макетов и экспериментальных образцов):

[...].

е) требования к проведению патентных исследований;

ж) требования к метрологическому обеспечению экспериментальных исследований;

з) требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов НИР;

и) предполагаемые результаты исследований и чем должна заканчиваться работа по теме;

к) другие требования в зависимости от специфики, выполняемой НИР.

Указанные работы должны быть выполнены в следующих объемах:

[...].

5.8. Для подтверждения и проверки выбранных решений должны быть изготовлены и испытаны:

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

на этапе [наименование или номер этапа работ]:

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 1];

[макет, модель, экспериментальный образец] [наименование составной части 2];

[...].

5.9. Требования к разработке, изготовлению и испытаниям макетов (моделей, экспериментальных образцов), в зависимости от характера (специфики) выполняемой НИР и требований отраслевых стандартов.

[...].

Испытания макетов (моделей, экспериментальных образцов) должны быть проведены по утвержденным программам и методикам.

5.10. Патентные исследования должны быть проведены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-2022.

Патентные исследования должны быть проведены на этапе [-ах] [указать наименование или порядковые номера этапа(-ов) работ].

Патентная чистота на методы изготовления и конструктивные решения должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации.

Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

[...].

5.11. Требования к подготовке предложений (рекомендаций) по реализации результатов проекта.

[...].

5.12. Требования к предполагаемым результатам исследований и чем должна заканчиваться работа по теме.

[...].

5.13. Требование необходимости согласования ТЗ с головным научно-исследовательским институтом по виду техники

[...].

5.14. Требования необходимости привлечения организации-резидента и направления ОНТД на рецензию перед рассмотрением на НТС (секции НТС).

[...].

5.15. Другие требования в зависимости от специфики выполняемой НИР.

[...].

6. Требования к разрабатываемой документации⁸⁰

⁸⁰Указывают конкретный перечень (состав и виды) разрабатываемых документов (ОНТД), а также других технических и организационно-методических документов (методик, программ, расчетов экономической эффективности от реализации НИР, положений, инструкций, наставлений, руководств, учебных пособий и т.п.), разрабатываемых и предъявляемых к приемке на этапах НИР и по НИР в целом с указанием соответствующих документов по стандартизации, устанавливающих требования к содержанию, оформлению и порядку их разработки. При этом указывают способ

6.1. В ходе выполнения НИР должна быть разработана следующая научно-техническая документация:

- *Отчеты о НИР (промежуточные и заключительный) оформленные в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.*

- *Комплект эскизной документации ...*

- *[...].*

- *Программы и методики...*

- *Отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-2022.*

- *[...].*

6.2. Требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в НИР документов, в том числе программ и методик испытаний макетов (моделей, экспериментальных образцов, места проведения их испытаний и др.), конструкторской и другой технической документации.

[...].

6.3. Оформление технической документации должно соответствовать требованиям *ГОСТ ..., ГОСТ ..., ...*

6.4. Техническая и отчетная документация должна быть представлена на *[бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде на оптическом носителе в одном экземпляре]*.

7. Требования защиты государственной тайны при выполнении НИР

7.1. Результаты проекта не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа.

7.2. Для обеспечения коммерческой тайны в ходе выполнения работы должны соблюдаться следующие требования конфиденциальности: *[указываются требования, согласованные между Заказчиком технологического предложения и Исполнителем]*.

8. Технико-экономические требования⁸¹

8.1. Размер гранта: *[Планируемый объем финансирования проекта Фондом по этапам]*.

8.2. Объем софинансирования: *[Планируемый объем софинансирования проекта по этапам]*.

8.3. Требования по расчету планируемого экономического эффекта от реализации результатов НИР.

[...].

9. Этапы выполнения НИР⁸²

выполнения документации (на бумажном или на любом другом информационном носителе), а также количество комплектов документации, оформляемой исполнителем НИР после окончания этапов и всей НИР в целом, в том числе количество комплектов документации, представляемых заказчику. Виды, состав и комплектность разрабатываемой технической документации могут быть установлены документом "Комплектность разрабатываемой технической документации», разрабатываемом на первом отчетном периоде. Техническая [конструкторская, технологическая, программная, эксплуатационная, ремонтная - указать в соответствии с темой проекта] документация должна соответствовать требованиям стандартов [ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД - указать в соответствии с темой проекта], а также требованиям [указать иную нормативно-техническую документацию, действующую в отрасли]. Указывают требования к порядку согласования с заказчиком разрабатываемых в проекте документов, конструкторской и другой технической документации.

⁸¹Устанавливают:

- предельное значение стоимости выполнения НИР в целом и, при необходимости, предельные значения стоимости отдельных этапов НИР;

- этап, на котором исполнитель НИР должен проводить, при необходимости, технико-экономическое обоснование целесообразности продолжения исследований;

- необходимость определения исполнителем НИР предполагаемых затрат на реализацию результатов НИР и др.

⁸²Указывают наименование этапов НИР и содержание работ, выполнение которых должно обеспечить достижение поставленных в НИР целей, с указанием этапов, подлежащих приемке заказчиком, разрабатываемой научно-технической продукции и ОНТД, сроков начала и окончания выполнения этапов. Этапы НИР устанавливаются по содержательному признаку в зависимости от характера и целевого назначения НИР.

Этапы выполнения НИР, содержание работ, перечень документов, разрабатываемых на этапах, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в хронологическом порядке в Плане-графике выполнения работ по Проекту (Приложение № 2 к Соглашению).

10. Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР)⁸³

Порядок выполнения и приемки НИР (этапов НИР) должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.101-2021 *[и указываются стандарты в зависимости от характера и целевого назначения НИР]*.

[...].

Подпись руководителя организации⁸⁴, печать (при ее наличии) организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁸³Указывают порядок выполнения и приемки НИР и ее этапов, а также необходимость разработки программы приемки НИР (этапов НИР) в соответствии с требованиями, установленными в стандартах на выполнение НИР. Если в ТЗ составление программы приемки не предусмотрено, то в разделе приводят необходимые требования к проведению приемки, а также перечень предъявляемых к приемке технических документов, макетов (моделей, экспериментальных образцов).

⁸⁴В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 7
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

План-график выполнения работ по проекту

<i>Название проекта</i>					
№ п/п	Содержание выполняемых работ и мероприятий	Перечень документов, разрабатываемых на этапах	Отчетный период по этапу (начало-окончание)	Средства гранта (тыс. руб.)	Средства софинансирования организации-Заказчика технологического предложения (тыс. руб.)
1	2	3	4	5	6
<i>Приводится номер и наименование этапа</i>					
1.1	<i>Приводится содержание выполняемых работ на этапе с указанием исполнителя работ</i>	<i>Приводится перечень документов, разрабатываемых на этапе</i>	<i>Приводится отчетный период этапа</i>	<i>Приводится размер финансирования этапа из средств гранта</i>	<i>Приводится размер софинансирования этапа</i>
1.2					
<i>Итого за 1 этап</i>					
<i>Приводится номер и наименование этапа</i>					
N.1					
N.2					
<i>Итого за N этап</i>					
<i>Итого</i>					

Подпись руководителя организации⁸⁵, печать (при ее наличии) организации
(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁸⁵В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

ФОРМА 8
к Приложению № 2 к конкурсной документации на проведение открытого публичного конкурса на получение грантов Российского научного фонда по выполнению ориентированных научных исследований в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере в области производства полупроводниковых приборов

Смета расходов

№ п/п	Направления расходования гранта (статьи расходов)	СРЕДСТВА ГРАНТА тыс. руб.			СРЕДСТВА СОФИНАНСИРОВАНИЯ организации-Заказчика технологического предложения тыс. руб.		
		первый этап выполнения Проекта	второй этап выполнения Проекта	третий этап выполнения Проекта	первый этап выполнения Проекта	второй этап выполнения Проекта	третий этап выполнения Проекта
1.	Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта, включая НДФЛ и страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование, в том числе:						
1.1.	административно-управленческого персонала <i>(не более 5 % от общего объема ФОТ работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта в соответствующем году)</i>						
2.	Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ						
3.	Расходы на приобретение материалов и комплектующих						
4.	Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями <i>(не более 30 % от размера гранта на соответствующий год)</i>						

5.	Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры						
6.	Расходы, связанные со служебными командировками работников, непосредственно участвующих в реализации проекта						
7.	Прочие расходы, непосредственно связанные с реализацией Проекта <i>(не более 5% от размера гранта соответствующего года)</i>						
	Итого по годам	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ВСЕГО:							

Подпись руководителя организации⁸⁶, печать (при ее наличии)
организации

(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁸⁶В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.

Приложение к ФОРМЕ 8
к Приложению № 2 к конкурсной
документации на проведение открытого
публичного конкурса на получение грантов
Российского научного фонда по выполнению
ориентированных научных исследований в
рамках стратегических инициатив
Президента Российской Федерации в научно-
технологической сфере в области
производства полупроводниковых приборов

Технико-экономическое обоснование расходов на реализацию проекта

Расшифровка и обоснование статей затрат за счет средств гранта

1. Затраты по статье «Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта»

Затраты по статье «Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта» в объеме _____ тыс. руб. связаны с оплатой труда работников, занятых в реализации Проекта, и определены на основании расчета трудоемкости исследовательских и производственных работ, планируемых в ходе реализации Проекта. При расчете затрат по статье значения средней заработной платы работников определяются на основе (указать источники полученной информации).

Результаты расчета плановой трудоемкости реализации проекта, затраты по статье «Расходы на оплату труда работников, непосредственно участвующих в реализации Проекта» и их расшифровка, а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 1.

Таблица 1

№№ этапов работ	Наименование работ	Продолжительность выполнения работ, месяц	Количество работников, чел.	Квалификация работников	Применяемый коэффициент	Средняя зарплата, тыс. руб./мес.	% рабочего времени, который тратят на выполнение работ по проекту	Оплата труда, тыс. руб.	Исполнитель работ
1	2	3	4	5	6	7	8	$9=(3*4)*6*7$ *8	10
Этап 1								0,00	
1.1.									

Страховые отчисления с ФОТ		X	X	X	X	X		X
Этап 2							0,00	
2.1.								
Страховые отчисления с ФОТ		X	X	X	X	X		X
Этап 3							0,00	
3.1.								
Страховые отчисления с ФОТ		X	X	X	X	X		X
ИТОГО							0,00	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 1 _____.

2. Затраты по статьям «Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ» и затраты по статье «Расходы на приобретение материалов и комплектующих»

Затраты по статье «Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ» в объёме _____ тыс. руб. связаны с (указать _____).

Затраты по статье «Расходы на приобретение материалов и комплектующих» в объёме _____ тыс. руб. связаны с (указать _____). По данной статье допустимо в Таблице 2 группировать планируемые расходы – материалы, комплектующие сырье, расходные материалы и тд - указывая общий объем и общее количество.

Результаты расчета и обоснование затрат по статьям «Расходы на приобретение специального оборудования для научных (экспериментальных) работ» и «Расходы на приобретение материалов и комплектующих» приведены в Таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена единицы, тыс. руб.	Сумма, тыс. руб.	Обоснование (в том числе указать значимость приобретения для реализации проекта)
1						
...						
ИТОГО:					0,00	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 2: _____.

3. Затраты по статье «Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями»

Затраты по статье «Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями» в объёме _____ тыс. руб. связаны с (указать _____).

Результаты расчета затраты по статьям «Расходы на оплату научно-исследовательских работ, выполняемых сторонними организациями», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование работ	Номер(а) этапа(ов) Плана-графика выполнения работ	Сроки выполнения работ, мес.гг – мес.гг	Сумма, тыс. руб.	Обоснование
Выполнение работ сторонними организациями					
1					
....					
ИТОГО:				0,00	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 3: _____.

4. Затраты по статье «Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры»

Затраты по статье «Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры» в объёме ____ тыс. руб. связаны с (указать _____).

Результаты расчета затрат по статье «Расходы на содержание (аренду) и эксплуатацию научно – исследовательского оборудования, установок и производственной инфраструктуры», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Содержание расходов	Сумма, тыс. руб.	Обоснование затрат
1			
...			
ИТОГО:		0,0	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 4 _____.

5. Затраты по статьям «Расходы, связанные со служебными командировками работников, непосредственно участвующих в реализации проекта» и «Прочие расходы, непосредственно связанные с реализацией Проекта»

Результаты расчета затрат по статье «Расходы, связанные со служебными командировками работников организации, непосредственно участвующих в реализации проекта», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Место командировки	Сумма, тыс. руб.	Обоснование затрат

1		
...		
ИТОГО:	0,0	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 5: _____.

Результаты расчета затрат по статье «Прочие расходы, непосредственно связанные с реализацией Проекта», а также дополнительные обоснования и расчеты приведены в Таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Содержание затрат	Сумма, тыс. руб.	Обоснование затрат
1			
...			
ИТОГО:		0,0	

Дополнительные пояснения и расчеты к Таблице 6: _____.

Подпись руководителя организации⁸⁷, печать (при ее наличии) организации
(уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности или распорядительного документа)

Подпись руководителя проекта

⁸⁷В случае подписания формы уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру заявки прилагается копия распорядительного документа или доверенности, заверенная печатью организации.