

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ СОЮЗНОГО
ГОСУДАРСТВА
12 мая 2016 г. N 16**

**О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЕ СОЮЗНОГО
ГОСУДАРСТВА "РАЗРАБОТКА КРИТИЧЕСКИХ
СТАНДАРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ НАНОСТРУКТУРНОЙ МИКРО- И
ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ, ПРИБОРОВ И СИСТЕМ НА ИХ ОСНОВЕ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА И
ИСПЫТАНИЙ" ("ЛУЧ")**

Вступило в силу 12 мая 2016 года

Совет Министров Союзного государства ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить научно-техническую программу Союзного государства "Разработка критических стандартных технологий проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний" ("Луч") (далее - Программа), представленную Министерством промышленности и торговли Российской Федерации и Национальной академией наук Беларуси (прилагается).

2. Установить общий объем финансирования Программы в 2016 - 2019 годах за счет средств бюджета Союзного государства в размере до 1 840 000,0 тыс. российских рублей, в том числе за счет отчислений Российской Федерации - до 1 196 000,0 тыс. российских рублей, за счет отчислений Республики Беларусь - до 644 000,0 тыс. российских рублей.

3. Установить объем финансирования Программы в 2016 году из бюджета Союзного государства в размере 100 000,0 тыс. российских рублей, в том числе за счет отчислений Российской Федерации - 65 000,0 тыс. российских рублей, за счет отчислений Республики Беларусь - 35 000,0 тыс. российских рублей.

4. Осуществить финансирование Программы в соответствии со статьями 12 и 21 Декрета Высшего Государственного Совета Союзного государства от 25 февраля 2016 г. N 2 "О бюджете Союзного государства на 2016 год" по согласованию с Парламентским Собранием Союза Беларуси и России.

5. Постоянному Комитету Союзного государства в месячный срок внести в установленном порядке соответствующие изменения в сводную бюджетную роспись доходов и расходов бюджета Союзного государства на 2016 год.

6. Настоящее постановление вступает в силу со дня его подписания.

Председатель Совета Министров Союзного государства Д.Медведев

УТВЕРЖДЕНА
постановлением Совета Министров
Союзного государства
от 12 мая 2016 г. N 16

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА СОЮЗНОГО
ГОСУДАРСТВА "РАЗРАБОТКА КРИТИЧЕСКИХ
СТАНДАРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ НАНОСТРУКТУРНОЙ МИКРО- И
ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ, ПРИБОРОВ И СИСТЕМ НА ИХ ОСНОВЕ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА И
ИСПЫТАНИЙ" ("ЛУЧ")**

Председатель Президиума
Национальной академии наук Беларуси
В.Г.Гусаков

Министерство промышленности и торговли
Российской Федерации
Д.В.Мантуров

" ____ " _____ 2016 г.

" ____ " _____ 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Содержание проблемы, обоснование ее актуальности и необходимости разработки и реализации Программы для решения проблемы
2. Цели и задачи, срок реализации, показатели оценки достижения целей Программы
3. Система мероприятий Программы
4. Финансовое обеспечение Программы
5. Механизмы реализации Программы
6. Организация управления Программой и контроля за ходом ее реализации
7. Ожидаемые результаты реализации Программы
8. Вопросы собственности
9. Оценка ожидаемой социально-экономической и экологической эффективности Программы
10. Приложение 1

11. Приложение 2

Принятые сокращения, термины и определения

Обозначение	Описание
Дж	Джоуль - единица измерения энергии
КПД	Коэффициент полезного действия
МИС	Монолитная интегральная схема
РЭБ	Радиоэлектронная борьба
СВЧ	Сверхвысокие частоты
ЭКБ	Электронная компонентная база
САПР	Система автоматизированного проектирования
кГц	Килогерц - единица измерения частоты, $1 \text{ кГц} = 10^3 \text{ Гц}$
ГГц	Гигагерц - единица измерения частоты, $1 \text{ ГГц} = 10^9 \text{ Гц}$
мкм	Микрометр - единица измерения длины и расстояния, $1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$
нм	Нанометр - единица измерения длины и расстояния, $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$
Вт	Ватт - единица измерения мощности
мВт	Милливатт - единица измерения мощности, $1 \text{ мВт} = 10^{-3}$

Вт

нс Наносекунда - единица измерения времени, $1 \text{ нс} = 10^{-9} \text{ с}$

Наноструктурная электроника Твердотельные СВЧ- и оптоэлектроника, основанные на применении наноструктурированных полупроводниковых материалов, с толщинами слоев не более нескольких десятков нанометров

Стандартные технологии (унифицированные базовые технологии) Базовые технологии производства ЭКБ, доведенные до высокой степени устойчивости и воспроизводимости и позволяющие получать конструктивно и технологически подобные изделия только за счет изменения оснастки

"Фаундри" Способ организации разработки и производства ЭКБ, основанный на использовании стандартных технологий и жестко регламентирующего порядка взаимодействия между разработчиком, производителем и потребителем

Библиотека стандартных элементов Утвержденный конструктором и технологом организации "фаундри" перечень отдельных компонентов (транзисторов, резисторов, конденсаторов, соединителей, лазерных диодов, резонаторов и т.д.), топология и параметры которых неизменны (в данной стандартной технологии) и имеют необходимое и достаточное описание для конструирования из них изделий

- Комплекс стандартизированных правил и средств проектирования и производства ("design tools")
- Комплект конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) в специальном электронном формате, включающий описание стандартного технологического процесса, параметров стандартных элементов библиотеки, правил расположения элементов при конструировании изделия, программу проверки расположения элементов, описание правил проектирования технологической оснастки. Также включает САПР, позволяющий проводить компьютерное моделирование разрабатываемых устройств на основе библиотеки стандартных элементов
- Радиофотоника
- Область радиоэлектроники и радиотехники, в которой реализуется объединение в одном устройстве (или его части) оптических и радиоэлектронных (радиотехнических) цепей, элементов, схем, устройств (в том числе интегральных), обеспечивающих улучшение параметров - тактико-технических, эксплуатационных и др., а часто и расширение функциональных возможностей аппаратуры
- Фотовольтаика
- Область приборостроения, предметной областью которой является разработка и производство приборов преобразования энергии электромагнитного излучения ультрафиолетового, видимого и инфракрасного диапазонов длин волн в электрическую энергию

1. Содержание проблемы, обоснование ее актуальности и необходимости разработки и реализации Программы для решения проблемы

Научно-техническая программа Союзного государства "Разработка критических стандартных технологий проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний" ("Луч"), далее - Программа, разработана Министерством промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) и Национальной академией наук Республики Беларусь (НАН Беларуси) в соответствии с постановлением Совета Министров Союзного государства от 7 сентября 2015 г. N 7.

Современная твердотельная электроника является основой, определяющей развитие всех перспективных направлений в области радиоэлектронной техники, приборостроения, медицины, экологии и многих других применений. При этом уровень развития твердотельной электроники как одной из основных прорывных и критических технологий имеет непосредственное влияние на обеспечение безопасности любого государства, соответственно, и на безопасность Союзного государства, членами которого являются Российская Федерация и Республика Беларусь.

Современная твердотельная электроника включает в свой состав микроэлектронику, силовую электронику, СВЧ- и оптоэлектронику, в которую входят фотовольтаика, излучающие и приемные приборы на светодиодах и лазерах твердотельной гетероструктурной оптоэлектроники. Особое место занимает симбиоз твердотельной СВЧ-электроники и сверхскоростной оптоэлектроники - радиофотоника.

В настоящее время твердотельные СВЧ- и оптоэлектроника и, как следствие, радиофотоника вплотную подошли к применению наноструктурированных материалов, в которых физические процессы, определяющие работу приборов, имеют квантовую природу и развиваются на границах раздела существенно отличающихся по химическому составу наноструктурированных слоев полупроводниковых кристаллов, толщина которых составляет от единиц до нескольких десятков нанометров, а границы переходов от слоя к слою - от 0,6 до 1,5 нанометров.

Компонентная база наноструктурной электроники является той самой основой, которая обеспечивает наиболее передовые инновационные и конкурентные разработки электронных изделий в гражданской, оборонной и других сферах.

К 2011 - 2012 годам технологии наноструктурной электроники стали в ведущих мировых странах (США, Япония, Китай, ЕС и других) основой построения и производства современных электронных устройств и систем, и прежде всего систем специального назначения.

Следует отметить особую значимость наноструктурной электроники для военного и экономического противостояния государств, которые определяют недоступность стран-конкурентов на мировом рынке не только к разрабатываемым изделиям, но и к технологиям проектирования и производства наноструктурной электроники, и прежде всего к специализированному технологическому оборудованию для их производства.

Технической основой недоступности изделий и технологий наноструктурной электроники для импорта является стремительно нарастающая тенденция изготовления аппаратно ориентированной СВЧ- и оптоэлектронной компонентной базы на новых организационных принципах - принципах "фаундри" (foundry), которые базируются на унифицированных базовых (стандартных) технологиях проектирования и производства на типовом комплексе специального технологического оборудования для производства, контроля и испытаний групп конструктивно и технологически подобных изделий. Принцип "фаундри" также жестко регламентирует разделение ответственности конструкторов изделий, технологов и производителей аппаратуры. Взаимодействие участников разработки и производства осуществляется посредством комплекса стандартизированных правил и средств проектирования и производства ("design tools" в англоязычной литературе), в результате чего каждая конструкция изделия индивидуальна, специализирована для применения в конкретной аппаратуре, а авторские права на нее принадлежат разработчику аппаратуры и в другой аппаратуре применены быть не могут, в том числе и в силу защиты авторских прав.

Организационную основу принципа "фаундри" составляет специализация и кооперация: разделение ответственности и предмета деятельности участвующих в процессе организаций и предприятий (далее - организация). Организация-изготовитель (далее - предприятие "фаундри") отвечает за соответствие унифицированного базового (стандартного) технологического процесса параметрам, заявленным при его аттестации, в том числе за соответствие параметров библиотечных элементов параметрам, указанным в правилах проектирования. Организация-разработчик (дизайн-центр) на основе правил проектирования разрабатывает конструкцию необходимого конечного изделия путем его сборки из библиотечных стандартных элементов, изготовленных по унифицированному базовому (стандартному)

технологическому процессу, реализованному на аттестованном комплекте специального технологического и измерительного оборудования для производства, контроля и испытаний.

Наличие стандартного технологического процесса позволяет рассматривать конструктивно и технологически подобные изделия как варианты исполнения единого изделия и тем самым резко сократить сроки и стоимость разработки, испытаний и постановки на производство и изготовление конечных изделий. В результате становится экономически оправданным включение разработки узкоспециализированной ЭКБ в цикл разработки каждой отдельно взятой системы и каждого отдельно взятого вида аппаратуры. Такая ЭКБ с технической точки зрения наилучшим образом соответствует требованиям разрабатываемого образца аппаратуры, а с экономической - по себестоимости приближается к условиям массового производства.

Начиная с 2011 года в мировой полупроводниковой промышленности не осталось ни одного производителя ЭКБ, не использующего принцип "фаундри".

Принцип построения разработки и производства изделий электронной компонентной базы на основе стандартных технологий начиная с 2007 года постепенно развивается и находит свое отражение как в инициативных разработках российских и белорусских организаций, так и в тематике финансируемых государством НИОКР. В 2009 году в опытную эксплуатацию введены разработанные Минобороны России нормативные документы, которые можно рассматривать как прототип нормативных документов "фаундри" для кремниевых технологий. Однако их применение в области СВЧ- и оптоэлектроники затруднено в силу существенных технологических отличий от кремниевых технологий. В 2012 году Министерством промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторгом России) были поставлены первые опытно-конструкторские работы в области гетероструктурной электроники, направленные на построение и аттестацию стандартных технологий.

В частности, в России в рамках ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники" на 2008 - 2015 годы в сотрудничестве ряда организаций Российской Федерации проведены первые разработки основ технологии и конструкций СВЧ наноструктурированных акустоэлектронных компонентов нового поколения - резонаторов и полосовых фильтров, работающих на объемных акустических волнах. Проведенные разработки позволили реализовать фильтры типа FBAR на частоты 4 - 6 ГГц, разработать тонкопленочные резонаторы на частоты 0,5 - 12 ГГц. Эти разработки показали перспективность развития технологий изготовления

пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных акустических волн, распространяющихся в наноструктурированных комплексированных пьезоматериалах.

В организациях Российской Федерации получен первый опыт применения российской нормативной базы "фаундри" на основе введенных в обращение в 2009 году Временных положений - "Порядок выполнения работ при взаимодействии разработчика микросхем и изготовителя пластин с кристаллами заказанных элементов" и "Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Пластины с кристаллами заказанных элементов. Общие технические условия", а также ОСТ В 11 1010-2001 "Микросхемы интегральные бескорпусные. Общие технические условия" с изменениями 2006 - 2012 годов. Опыт, полученный при их применении, позволяет ставить задачу развития Временных положений до уровня стандартов, ориентированных на технологии СВЧ- и оптоэлектроники.

На протяжении 2012 - 2014 годов в Республике Беларусь в кооперации с российскими организациями был накоплен опыт проектирования и изготовления наногетероструктурных СВЧ-устройств по лабораторным технологиям, которые не были предназначены для промышленного производства. Полученный опыт дал возможность сформулировать основные требования к технологиям и конструкциям стандартных элементов.

Учитывая, что одной из наиболее сильных сторон белорусских организаций является проектирование наногетероструктурных СВЧ- и оптоэлектронных устройств, в мае 2014 года Правительством Республики Беларусь признано целесообразным развивать "фаблесс-модель", т.е. систему разработок изделий, опирающуюся на принцип "фаундри". Таким образом белорусские разработчики устройств и библиотек стандартных элементов в качестве дизайн-центров различного уровня становятся естественными партнерами российских технологических организаций "фаундри" и производителей радио- и оптоэлектронной аппаратуры.

Традиционно в Республике Беларусь являлось развитым направление разработок и производства оборудования внутритехнологического контроля процессов изготовления изделий полупроводниковой техники. В Национальной академии наук Беларуси создан задел для разработки современного неразрушающего контрольно-измерительного оборудования.

Совместными работами промышленных организаций и академических институтов Российской Федерации и Республики

Беларусь была проведена разработка конструкции и технологии производства импульсных и квазинепрерывных лазерных линеек и матриц с выходной оптической мощностью до 200 Вт для боковой накачки твердотельных лазеров. Проведена разработка и изготовлены несколько типов твердотельных лазеров с диодной накачкой импульсного, квазинепрерывного и непрерывного режимов работы с длинами волн 1,06 и 1,57 мкм, частотой от нескольких Гц до 50 кГц, энергией в импульсе до 80 мДж и мощностью до 1 кВт, что соответствует параметрам мирового уровня.

В последние годы на ряде предприятий и организаций государств - участников Союзного государства разработана базовая технология изготовления СВЧ-устройств с проектными нормами порядка 0,2 мкм, завершается разработка малошумящего усилителя и буферного усилителя диапазона 32 - 40 ГГц, заложены основы стандартных технологий узкополосных СВЧ устройств в сантиметровом и миллиметровом частотном диапазонах, а также получен первый опыт формирования библиотек стандартных элементов. Таким образом, сформированный к настоящему моменту научно-технический задел позволяет ставить задачу разработки стандартной, обеспеченной правилами проектирования технологии производства малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности для частотных диапазонов от 4 до 40 ГГц на основе наноструктурированных материалов арсенидной группы, производства непрерывных лазеров и их линеек с коэффициентом полезного действия порядка 60% для сохранения мирового уровня разработок и производства твердотельных лазеров с диодной накачкой.

На настоящий момент в научных и конструкторских организациях Российской Федерации и Республики Беларусь имеется достаточно большой научный, технологический и практический задел для проведения дальнейших исследований и разработок по предлагаемым в Программе направлениям. Однако этого недостаточно для преодоления разрыва между государствами - участниками Союзного государства и ведущими странами мирового сообщества по разработке стандартных технологий и реализации производства ЭКБ по принципу "фаундри".

Проблемой для государств - участников Союзного государства является практическое отсутствие унифицированных базовых (стандартных) технологий проектирования и изготовления конструктивно и технологически подобных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе, типового комплекса оборудования для их промышленного производства и испытаний, соответствующих уровню развитых стран ВТО, комплексных методик проектирования технологий и создания унифицированных изделий,

составляющих основу принципа "фаундри".

Прогнозируя развитие наноструктурной электроники, приходится учитывать сильнейшую государственную поддержку ее развития в США, Японии и Западной Европе. Таким образом, существует реальная угроза отставания научно-технического развития в направлении наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники государств - участников Союзного государства от уровня развитых стран ВТО.

Если своевременно не принять адекватные меры, то государства - участники Союзного государства могут в будущем оказаться в гигантской зависимости от развитых стран мировой экономики в радиоэлектронных и оптоэлектронных системах как гражданского назначения, так и специального применения.

Особо серьезные проблемы при организации производственного процесса на принципах "фаундри" возникают в связи с необходимостью использования при создании базовых унифицированных технологий типовых комплексов специального технологического оборудования. Это оборудование должно соответствовать как техническим требованиям разрабатываемых технологий, так и технико-экономическим показателям процессов производства. Поэтому необходима разработка организациями государств - участников Союзного государства не только технологий, но и соответствующего специализированного технологического оборудования, которое в мире либо еще не выпускается, либо его применение лимитируется экспортными ограничениями и недоступными без организаций-поставщиков процессами сервисного обслуживания. Необходимость аттестации и стандартизации технологических процессов наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники неизбежно требует разумного перераспределения технологического контроля процессов изготовления и испытаний между стандартной технологией и конечным изделием и, соответственно, разработки новых методик испытаний и испытательного оборудования. Без такого оборудования, к тому же учитывающего особенности конкретной технологии, задача построения стандартных технологических процессов решена быть не может.

Анализ объема целевого рынка разработок, предусмотренных мероприятиями Программы "Луч", сделан на основе сведений о прогнозной потребности организаций радиоэлектронного комплекса Российской Федерации и Республики Беларусь, занимающихся разработкой и производством аппаратуры и систем радиоэлектронного противодействия, систем наведения и ракетных вооружений, систем и средств связи, а также гражданской продукции промышленного назначения. Временной интервал, на котором проводился анализ, был выбран продолжительностью в 10 лет с 2016 по 2026 год.

Общее количество востребованных разработок в конструктивно и технологически подобных группах наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, для которых по программе "Луч" разрабатываются стандартные технологии, составит в 2020 году до 350 единиц в год с тенденцией увеличения количества разработок на 10 - 15% ежегодно. Прогноз потребности в разработанных изделиях наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники в 2021 году составит 1,3 млн. шт. с его увеличением до 3,8 млн. шт. в 2026 году. При этом потребность в разработанном технологическом оборудовании и оборудовании внутритехнологического контроля и испытаний за период с 2020 по 2026 год составит не менее 37 единиц.

Таким образом, ставится задача стратегического развития наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, комплексных методик проектирования технологий и создания унифицированных изделий, позволяющих в кратчайшие сроки создавать новые виды тактического вооружения и лазерную технику гражданского применения.

Все указанные факторы определили актуальность реализации Программы "Луч".

Предусмотренная Программой разработка требований к единой схеме взаимодействия организаций России и Беларуси на основе методологии стандартных технологических процессов приведут к возможности распространения данной методологии и на другие, смежные с настоящей программой области техники (инфракрасной полупроводниковой техники, сложнофункциональных полупроводниковых устройств и др.).

Программа направлена на достижение цели Союзного государства - создание единого экономического пространства для обеспечения социально-экономического развития на основе объединения материального и интеллектуального потенциалов государств-участников.

2. Цели и задачи, срок реализации Программы, показатели оценки достижения целей Программы

Целью предлагаемой научно-технической программы Союзного государства является создание на основе результатов научно-технических, производственно-технологических и организационно-правовых разработок в общем научном, информационном и технологическом пространстве Союзного государства стандартных взаимоувязанных технологий проектирования (не менее 5), конструктивно и технологически подобных унифицированных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе (не

менее 17) и специального технологического оборудования для их производства и испытаний (не менее 11), соответствующих уровню развитых стран ВТО, необходимых для ликвидации угрозы отставания государств - участников Договора о создании Союзного государства (далее - государств - участников Союзного государства) от развитых стран мировой экономики в радиоэлектронном и оптоэлектронном приборостроении и достижения их паритетного равенства. Цель Программы достигается в 2019 году.

Реализация цели Программы не только разрешит одну из проблем опережающего импортозамещения, но и проблему стратегического развития технологически унифицированных изделий наноструктурной электроники, что обеспечит высокий уровень технологической безопасности государств - участников Союзного государства и в конечном итоге приведет к созданию единого технологического пространства.

Задачами Программы, исходя из ее целей, являются:

1. Разработка стандартных, обеспеченных комплексами "Правила и средства проектирования" технологий изготовления изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе, что обеспечит высокий уровень их конкурентнопригодности со следующими параметрами:

минимальный диаметр пластин - от 76 мм до 100 мм в области наноструктурной СВЧ-электроники частотного диапазона от 4 до 40 ГГц и от 50,8 мм до 76 мм соответственно в области наноструктурной оптоэлектроники;

минимальная длина затвора транзистора - от 0,5 мкм до 0,18 мкм;

минимальное количество слоев в комплексированной структуре объемного резонатора - не менее 7;

количество классов библиотечных элементов - не менее 7;

количество библиотечных элементов в библиотеках стандартных элементов - не менее 40.

2. Разработка комплексных методик проектирования технологий и создания унифицированных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе, в том числе двух классов методик испытаний.

3. Отладка методов и процедур разработки конкретных приборов наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, в том числе радиофотоники, на основе стандартных технологий и комплексных методик проектирования технологий с общим количеством разработанных инновационных приборов и систем высокого уровня качества и надежности - не менее 17.

4. Разработка специализированного оборудования технологических

линий для производства изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, не имеющих аналогов в государствах - участниках Союзного государства, а в некоторых случаях и за рубежом, с общим количеством до 5 типов.

5. Разработки методик и оборудования для внутритехнологического контроля и выходных испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники для обеспечения высокого качества и надежности технологических процессов с общим количеством типов оборудования до 6.

Указанные задачи, которые решаются в 2016 - 2019 годах, определены на основании анализа наиболее значимых факторов достижения поставленной цели на основе целевых индикаторов и показателей решения задач Программы, приведенных в таблице 3.

Программу предлагается реализовать в один этап за 4 года (2016 - 2019 годы).

Количественными и качественными результатами, намечаемыми к достижению в результате реализации цели Программы, являются:

общее количество разработанных стандартных технологий изготовления изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники;

общее количество разработанных образцов изделий, в том числе:

- количество разработок изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники;

- количество разработок специализированного оборудования технологических линий для производства изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники;

- количество разработок методик и оборудования для внутритехнологического контроля и выходных испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники;

- количество разработок, выполненных по Программе, которые отвечают техническим требованиям по импортозамещению по частотам и длинам волн, удельным мощностям и другим эксплуатационным характеристикам по отношению ко всем разработкам;

количество патентов и других объектов интеллектуальной собственности.

Значения показателей и индикаторов указаны в таблице 3 раздела 7. Ожидаемые результаты реализации Программы.

3. Система мероприятий Программы

Программа направлена на решение ряда сложных научно-технических и организационных проблем и носит комплексный характер. Для обеспечения достижения сформулированной цели и

оптимального решения всех поставленных задач применен программно-целевой подход, обеспечивающий системное решение задач в рамках единой научно-технической программы развития научно-технологического потенциала государств - участников Союзного государства для производства современной инновационной конкурентоспособной радиоэлектронной продукции и дальнейшего развития кооперационных связей России и Беларуси.

Решить указанные задачи предполагается путем реализации ряда связанных между собой мероприятий, схема которых приведена на рисунке 1.

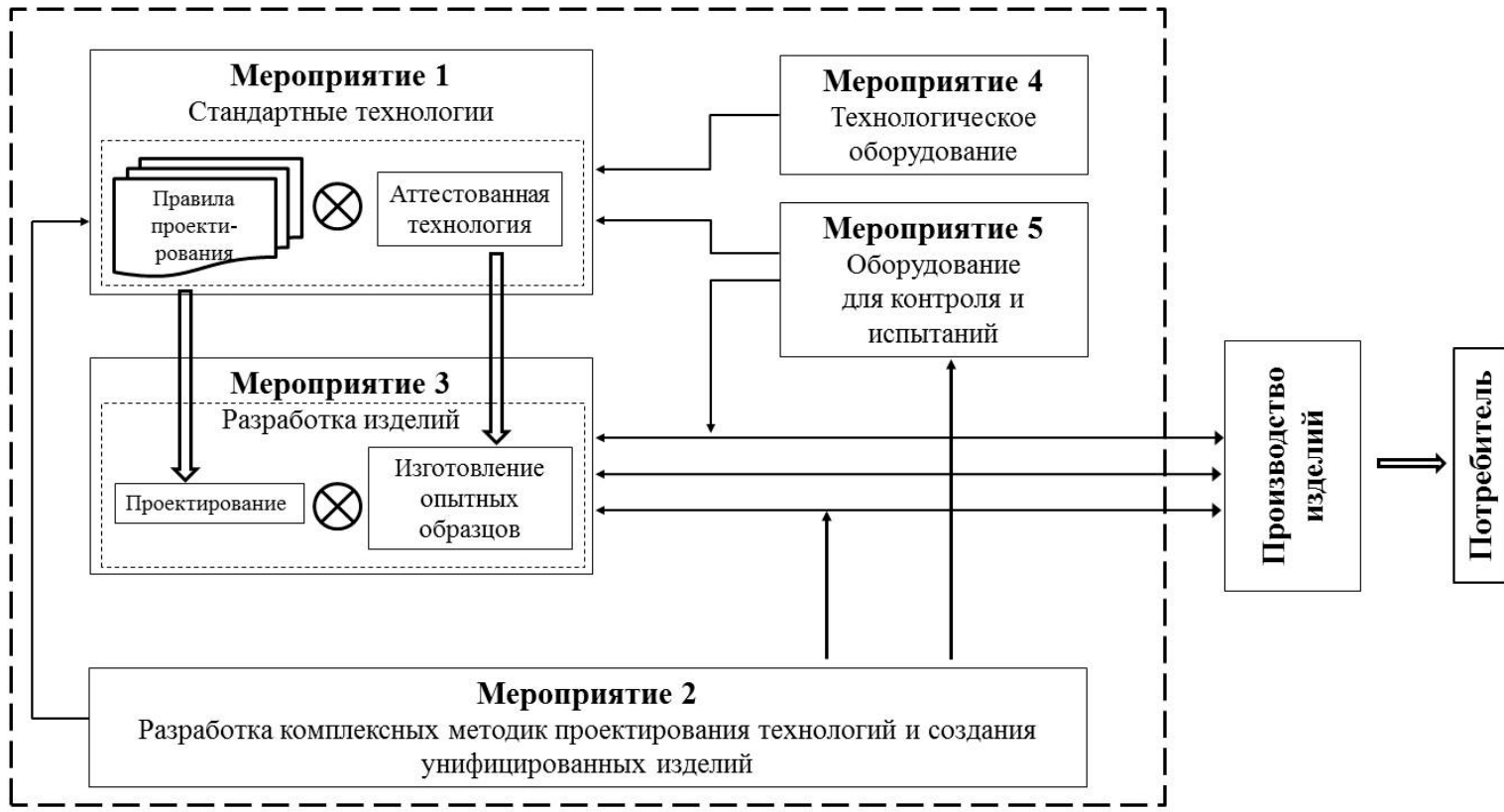


Рисунок 1. Схема взаимодействия мероприятий Программы

Каждое из мероприятий направлено на решение соответствующей сформулированной задачи, включает научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и состоит из конечного ряда НИР и ОКР, к которым относятся:

1. Разработка стандартных технологий изготовления изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники и исследования в области технологии изготовления мощных фотодиодов СВЧ-диапазона.

2. Разработка комплексных методик проектирования технологий и создания унифицированных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе.

3. Разработка приборов и систем наноструктурированной СВЧ- и оптоэлектроники на основе стандартных технологий.

4. Разработка типового оборудования технологических линий для производства изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.

5. Разработка оборудования для внутритехнологического контроля и испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.

Приведенный ранее обзор научного, технического и методического задела российских и белорусских организаций показывает, что имеется базовая основа для обеспечения успешного выполнения поставленных в Программе задач в указанные минимальные сроки и при относительно низких затратах.

Планируемые работы Программы не дублируют разработки, выполняемые различными организациями государств - участников Союзного государства в рамках национальных научно-технических программ.

Мероприятия Программы также не дублируют мероприятия отраслевого плана мероприятий по импортозамещению в радиоэлектронной промышленности Российской Федерации, утвержденного приказом Минпромторга России от 31 марта 2015 г. N 662.

Анализ состояния технологических направлений Программы показывает, что выполнение Программы достижимо только в рамках совместных работ российских и белорусских организаций, дополняющих друг друга, с учетом специализации и опыта каждой из сторон.

Перечень мероприятий, направленных на решение поставленных задач и достижение целей Программы, их содержание, сроки выполнения и ожидаемые результаты работ, а также потребность в бюджетном финансировании работ сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Перечень мероприятий, содержание работ, результаты, сроки их выполнения по предполагаемой Программе

Наименование мероприятий, содержание работ	Сроки выполнения, годы	Объем финансирования, тыс. руб.					Ожидаемые результаты
		Всего: в том числе из бюджета Союзного государства Всего ----- Россия Беларусь из внебюджетных источников Всего ----- Россия Беларусь					
		Всего	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
Мероприятие 1: "Разработка стандартных технологий изготовления изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники и исследования в области технологии изготовления мощных фотодиодов СВЧ-диапазона"							
1.1. ОКР "Разработка стандартной	2016 - 2019	236 500,0 157 000,0	12 000,0 8 000,0	57 000,0 38 000,0	80 500,0 53 000,0	87 000,0 58 000,0	Комплект технологической документации с

							акустических волн, распространяющихся в многослойных наноструктурированных комплексованных пьезоматериалах
1.2. ОКР "Разработка стандартной технологии изготовления энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения для систем непрерывной оптической накачки твердотельных лазеров и исследования в области технологии	2016 - 2019	219 000,0	16 500,0	62 500,0	77 000,0	63 000,0	Комплект технологической документации с literой "О ₁ " на технологические процессы изготовления энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения, включая выращивание эпитаксиальных наноструктурированных гетероструктур, планарные и сборочные операции.
		145 000,0	11 000,0	41 000,0	51 000,0	42 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		145 000,0	11 000,0	41 000,0	51 000,0	42 000,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		74 000,0	5 500,0	21 500,0	26 000,0	21 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		74 000,0	5 500,0	21 500,0	26 000,0	21 000,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

изготовления мощных фотодиодов СВЧ-диапазона"							Стандартная технология изготовления энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения для систем непрерывной оптической накачки твердотельных лазеров с длиной волны генерации 808 нм и максимальным КПД 60%
1.3. ОКР "Разработка стандартных технологий изготовления малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей	2016 - 2019	451 500,0	24 500,0	117 500,0	156 500,0	153 000,0	Комплекты технологической документации с литерой "О ₁ ".
		298 000,0	16 000,0	78 000,0	104 000,0	100 000,0	Стандартные технологии, включающие библиотеки стандартных
		-----	-----	-----	-----	-----	
		150 000,0	9 000,0	39 000,0	52 000,0	50 000,0	
		148 000,0	7 000,0	39 000,0	52 000,0	50 000,0	
		153 500,0	8 500,0	39 500,0	52 500,0	53 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	

<p>мощности для частотных диапазонов от 4 до 40 ГГц на основе наноструктурированных материалов АЗВ5"</p>		<p>76 500,0 77 000,0</p>	<p>4 500,0 4 000,0</p>	<p>19 500,0 20 000,0</p>	<p>26 500,0 26 000,0</p>	<p>26 000,0 27 000,0</p>	<p>активных и пассивных элементов, содержащие транзисторы для малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности с длиной затвора не более 0,2 мкм, катушек индуктивностей, конденсаторов, резисторов, микрополосковых линий передач, необходимых для изготовления малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности для частотных диапазонов от 4 до</p>
--	--	------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	--

							40 ГГц
Мероприятие 2: "Разработка комплексных методик проектирования технологий и создания унифицированных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе"							
2.1. НИР "Проведение исследований по применению современных принципов организации разработки и производства ЭКБ в части наноструктурных изделий СВЧ- и оптоэлектроники"	2016 - 2019	25 500,0	1 500,0	6 000,0	9 000,0	9 000,0	Схема взаимоувязывания технологий по применению современных принципов организации разработки и производства ЭКБ в части наноструктурных изделий СВЧ- и оптоэлектроники
		17 000,0	1 000,0	4 000,0	6 000,0	6 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		17 000,0 0,0	1 000,0 0,0	4 000,0 0,0	6 000,0 0,0	6 000,0 0,0	
		8 500,0	500,0	2 000,0	3 000,0	3 000,0	
-----	-----	-----	-----	-----			
8 500,0 0,0	500,0 0,0	2 000,0 0,0	3 000,0 0,0	3 000,0 0,0			
2.2. НИР "Исследования по созданию изделий СВЧ- и оптоэлектроники, включая отношения в режиме	2016 - 2019	47 500,0	2 500,0	11 500,0	17 500,0	16 000,0	Комплексные методики создания изделий СВЧ- и оптоэлектроники, включая отношения в режиме "фаундри"
		32 000,0	2 000,0	8 000,0	11 000,0	11 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		15 000,0	1 000,0	3 000,0	5 000,0	6 000,0	
		17 000,0	1 000,0	5 000,0	6 000,0	5 000,0	
-----	-----	-----	-----	-----			
15 500,0	500,0	3 500,0	6 500,0	5 000,0			

"фаундри", и разработка методик проектирования технологий"		----- 7 500,0 8 000,0	----- 500,0 0,0	----- 1 500,0 2 000,0	----- 2 500,0 4 000,0	----- 3 000,0 2 000,0	
2.3. ОКР "Разработка методик испытаний, в том числе сплошного контроля с отбраковкой изделий наноструктурной СВЧ-электроники на пластине, в том числе в заданном диапазоне температур"	2016 - 2019	47 000,0 31 000,0 ----- 31 000,0 0,0 16 000,0 ----- 16 000,0 0,0	1 500,0 1 000,0 ----- 1 000,0 0,0 500,0 ----- 500,0 0,0	12 000,0 8 000,0 ----- 8 000,0 0,0 4 000,0 ----- 4 000,0 0,0	16 500,0 11 000,0 ----- 11 000,0 0,0 5 500,0 ----- 5 500,0 0,0	17 000,0 11 000,0 ----- 11 000,0 0,0 6 000,0 ----- 6 000,0 0,0	Методика испытаний изделий, в том числе сплошного контроля с отбраковкой, по постояннотоковым и СВЧ параметрам на пластинах диаметром от 50,8 до 150 мм в диапазоне температур от - 65 °С до 150 °С
2.4. ОКР "Разработка методик контроля электрофизически х и оптических параметров"	2016 - 2019	7 500,0 5 000,0 ----- 5 000,0 0,0	1 500,0 1 000,0 ----- 1 000,0 0,0	1 500,0 1 000,0 ----- 1 000,0 0,0	1 500,0 1 000,0 ----- 1 000,0 0,0	3 000,0 2 000,0 ----- 2 000,0 0,0	Методики испытаний и контроля электрофизических и оптических параметров

инжекционных и твердотельных лазеров, включая долговременные испытания"		2 500,0 ----- 2 500,0 0,0	500,0 ----- 500,0 0,0	500,0 ----- 500,0 0,0	500,0 ----- 500,0 0,0	1 000,0 ----- 1 000,0 0,0	инжекционных и твердотельных лазеров: - контроль основных параметров мощных инжекционных лазеров; - долговременные испытания мощных инжекционных лазеров; - методика интерференционного контроля качества оптических элементов твердотельных лазеров
Мероприятие 3: "Разработка приборов и систем наноструктурированной СВЧ- и оптоэлектроники на основе стандартных технологий"							
3.1. ОКР "Разработка параметрического ряда	2016 - 2019	72 000,0 48 000,0 -----	3 500,0 2 000,0 -----	21 000,0 14 000,0 -----	24 000,0 16 000,0 -----	23 500,0 16 000,0 -----	Комплекты конструкторской документации с literой "О ₁ ".

конструктивно и технологически подобных пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных акустических волн, распространяющихся в многослойных наноструктурированных комплексированных пьезоматериалах"		36 000,0	1 000,0	10 000,0	12 000,0	13 000,0	Опытные образцы: - параметрический ряд пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты в диапазоне 6 - 12 ГГц; - оптоэлектронный генератор СВЧ с уровнем фазового шума - 130 дБн/Гц на частоте отстройки 10 кГц с селекцией частоты на основе пьезоэлектрических резонаторов
		12 000,0	1 000,0	4 000,0	4 000,0	3 000,0	
		24 000,0	1 500,0	7 000,0	8 000,0	7 500,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		18 000,0 6 000,0	500,0 1 000,0	5 000,0 2 000,0	6 000,0 2 000,0	6 500,0 1 000,0	
3.2. ОКР "Разработка параметрических	2016 - 2019	528 000,0 348 000,0	31 500,0 21 000,0	139 000,0 91 500,0	190 500,0 126 500,0	167 000,0 109 000,0	Комплекты конструкторской документации с

рядов мощных фотодиодов СВЧ-диапазона и конструктивно и технологически подобных энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения, системы оптической диодной накачки для высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера и полностью твердотельного лазера для промышленности, энергетики и специальных применений"	-----	-----	-----	-----	-----	-----	литерой "О ₁ " и опытные образцы: - конструктивно и технологически подобных энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения для систем непрерывной оптической накачки твердотельных лазеров с длиной волны генерации 808 нм и максимальным КПД 60%, включая непрерывные лазерные диоды с выходной оптической мощностью 25 Вт и непрерывные лазерные линейки с выходной
	226 000,0	14 000,0	61 500,0	82 500,0	68 000,0		
	122 000,0	7 000,0	30 000,0	44 000,0	41 000,0		
	180 000,0	10 500,0	47 500,0	64 000,0	58 000,0		
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	118 000,0	7 500,0	33 500,0	42 000,0	35 000,0		
62 000,0	3 000,0	14 000,0	22 000,0	23 000,0			

						<p>оптической мощностью 50 Вт, 75 Вт, 100 Вт; - мощных фотодиодов СВЧ-диапазона с предельной частотой 10, 20 и 40 ГГц; - системы квазинепрерывной оптической диодной накачки с выходной оптической мощностью 250 кВт и длиной волны генерации 808 нм для высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера для промышленности, энергетики и специальных применений;</p>
--	--	--	--	--	--	---

							- твердотельного лазера с энергией в импульсе до 5 Дж на спектральный диапазон 1064 нм для промышленности, энергетики и специальных применений
3.3. ОКР "Разработка ряда конструктивно и технологически подобных малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности для частотных диапазонов от 4 до 40 ГГц"	2016 - 2019	132 500,0	7 500,0	34 500,0	44 500,0	46 000,0	Комплекты конструкторской документации "О ₁ ". Опытные образцы: - конструктивно и технологически подобные субоктавные малошумящие усилители диапазонов 4-40 ГГц с коэффициентом шума до 3,0 дБ и коэффициентом
		88 000,0	5 000,0	23 000,0	30 000,0	30 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		44 000,0	3 000,0	11 000,0	15 000,0	15 000,0	
		44 000,0	2 000,0	12 000,0	15 000,0	15 000,0	
		44 500,0	2 500,0	11 500,0	14 500,0	16 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		22 500,0	1 500,0	5 500,0	7 500,0	8 000,0	
		22 000,0	1 000,0	6 000,0	7 000,0	8 000,0	

							<p>передачи не менее 18 дБ;</p> <p>- конструктивно и технологически подобные субоктавные линейные усилители диапазонов 4 - 40 ГГц с коэффициентом передачи не менее 16 дБ и выходной мощностью не менее 100 мВт;</p> <p>- субоктавные усилители мощности диапазонов 18 - 40 ГГц с выходной мощностью 100 мВт - 2 Вт в зависимости от диапазона</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

Мероприятие 4: "Разработка типового оборудования технологических линий для производства изделий

наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники"							
4.1. ОКР "Разработка технологического оборудования стандартной технологии изготовления пьезоэлектрическ их приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе акустических объемных волн, распространяющи хся в многослойных наноструктуриров анных комплексированн ых	2016 - 2019	277 500,0	12 000,0	70 500,0	96 500,0	98 500,0	Конструкторская документация с литерой "О ₁ ". Опытные образцы технологического оборудования стандартной технологии изготовления пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе акустических объемных волн, распространяющих ся в многослойных наноструктурирован ных комплексированных
		184 000,0	8 000,0	47 000,0	64 000,0	65 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		184 000,0	8 000,0	47 000,0	64 000,0	65 000,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		93 500,0	4 000,0	23 500,0	32 500,0	33 500,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		93 500,0	4 000,0	23 500,0	32 500,0	33 500,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

пьезоматериалах"						пьезоматериалах в составе: - специализированной установки молекулярно-пучковой эпитаксии для выращивания эпитаксиальных слоев AlN приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц; - кластерной системы осаждения наноструктурированных слоев металлов и диэлектриков для формирования электродов и акустических Брэгговских отражающих зеркал
------------------	--	--	--	--	--	---

							приборов стабилизации и селекции частоты диапазона 6 - 12 ГГц
4.2. ОКР "Разработка технологического оборудования стандартной технологии изготовления инжекционных излучателей лазеров накачки"	2016 - 2019	76 500,0	3 000,0	21 000,0	25 500,0	27 000,0	Конструкторская документация с литерой "О ₁ " и опытный образец технологического оборудования стандартной технологии изготовления инжекционных излучателей лазеров накачки в составе установки осаждения защитных покрытий зеркал энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения
		51 000,0	2 000,0	14 000,0	17 000,0	18 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		51 000,0	2 000,0	14 000,0	17 000,0	18 000,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		25 500,0	1 000,0	7 000,0	8 500,0	9 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		25 500,0	1 000,0	7 000,0	8 500,0	9 000,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

4.3. ОКР "Разработка технологического оборудования процессов сухой химии создания топологических рисунков на пластине"	2016 - 2019	89 500,0	4 500,0	22 500,0	29 000,0	33 500,0	Конструкторская документация с литерой "О ₁ " и опытный образец технологического оборудования процессов сухой химии создания топологических рисунков на пластине в составе установки прецизионного неразрушающего травления наноструктурирован ных эпитаксиальных пластин в индуктивно связанной плазме
		59 000,0	3 000,0	15 000,0	19 000,0	22 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		59 000,0 0,0	3 000,0 0,0	15 000,0 0,0	19 000,0 0,0	22 000,0 0,0	
		30 500,0	1 500,0	7 500,0	10 000,0	11 500,0	
-----	-----	-----	-----	-----			
30 500,0 0,0	1 500,0 0,0	7 500,0 0,0	10 000,0 0,0	11 500,0 0,0			
Мероприятие 5: "Разработка оборудования для внутритехнологического контроля и испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники"							
5.1. Разработка оборудования	2016 - 2019						

автоматического контроля внешнего вида кристаллов на пластине. В том числе:							
5.1.1. ОКР "Разработка автомата контроля внешнего вида изделий наноструктурной электроники на пластинах"	2016 - 2019	71 000,0	3 000,0	20 000,0	24 000,0	24 000,0	Комплект конструкторско-технологической документации с literой "О ₁ " и опытный образец автомата контроля внешнего вида (в том числе автоматической идентификации дефектов) изделий наноструктурной электроники на пластинах диаметром от 50,8 мм до 150 мм с минимальным размером дефектов
		47 000,0	2 000,0	13 000,0	16 000,0	16 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		47 000,0	2 000,0	13 000,0	16 000,0	16 000,0	
		24 000,0	1 000,0	7 000,0	8 000,0	8 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		24 000,0	1 000,0	7 000,0	8 000,0	8 000,0	

							до 2 мкм
5.1.2. ОКР "Разработка установки автоматического микроконтроля топологии кристаллов на пластине"	2016 - 2019	195 000,0	11 000,0	51 000,0	68 000,0	65 000,0	Комплект конструкторско- технологической документации с литерой "О ₁ " и опытный образец установки автоматического микроконтроля (в том числе автоматической идентификации дефектов) кристаллов на пластине. Основные технические характеристики: - минимальный размер обнаруживаемого дефекта на пластине, мкм - 0,25;
		129 000,0	7 000,0	34 000,0	45 000,0	43 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		129 000,0	7 000,0	34 000,0	45 000,0	43 000,0	
		66 000,0	4 000,0	17 000,0	23 000,0	22 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		66 000,0	4 000,0	17 000,0	23 000,0	22 000,0	

							- диаметр обрабатываемых пластин - 50, 76, 100 и 150 мм
5.2. ОКР "Разработка автоматизированного испытательного оборудования для контроля постоянно токовых и СВЧ-параметров изделий на пластинах в диапазоне температур от -65 °С до +150 °С"	2016 - 2019	166 000,0	7 000,0	42 000,0	59 000,0	58 000,0	Комплект конструкторской и технологической документации с литерой "О ₁ " и опытные образцы: - зондового автомата для контроля постоянно токовых и СВЧ-параметров изделий на пластинах диаметром от 50,8 до 150 мм в диапазоне температур от -65 °С до +150 °С; - измерительного оборудования для контроля постоянно токовых и
		110 000,0	5 000,0	28 000,0	39 000,0	38 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		62 000,0	2 000,0	16 000,0	22 000,0	22 000,0	
		48 000,0	3 000,0	12 000,0	17 000,0	16 000,0	
		56 000,0	2 000,0	14 000,0	20 000,0	20 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		31 000,0	1 000,0	8 000,0	11 000,0	11 000,0	
		25 000,0	1 000,0	6 000,0	9 000,0	9 000,0	

							СВЧ-параметров изделий наноструктурной электроники
5.3. НИР "Исследование возможности создания установки контроля температурных полей СВЧ МИС методом лазерной рамановской спектроскопии"	2016 - 2019	68 000,0	4 000,0	19 000,0	22 000,0	23 000,0	Эскизная документация установки контроля температурных полей СВЧ МИС методом лазерной рамановской спектроскопии и экспериментальные образцы функциональных узлов для установки контроля температурных полей СВЧ МИС методом лазерной рамановской спектроскопии
		45 000,0	2 000,0	12 000,0	14 000,0	17 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		45 000,0	2 000,0	12 000,0	14 000,0	17 000,0	
		23 000,0	2 000,0	7 000,0	8 000,0	6 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		23 000,0	2 000,0	7 000,0	8 000,0	6 000,0	
5.4. ОКР "Разработка установки	2016 - 2019	41 000,0	3 000,0	10 000,0	14 000,0	14 000,0	Комплект конструкторской документации с
		27 000,0	2 000,0	6 000,0	9 000,0	10 000,0	

определения и анализа точечных дефектов на поверхности полупроводниковых пластин"		----- 0,0 27 000,0 14 000,0 ----- 0,0 14 000,0	----- 0,0 2 000,0 1 000,0 ----- 0,0 1 000,0	----- 0,0 6 000,0 4 000,0 ----- 0,0 4 000,0	----- 0,0 9 000,0 5 000,0 ----- 0,0 5 000,0	----- 0,0 10 000,0 4 000,0 ----- 0,0 4 000,0	литерой "О ₁ " и опытный образец установки определения и анализа точечных дефектов на поверхности полупроводниковых пластин. Диапазон размеров точечных дефектов от 0,25 до 20 мкм
5.5. ОКР "Разработка оборудования для контроля электрофизических и оптических параметров инъекционных и твердотельных лазеров, включая оборудование для долговременных испытаний"	2016 - 2019	28 500,0 19 000,0 ----- 14 000,0 5 000,0 9 500,0 ----- 7 500,0 2 000,0	1 000,0 1 000,0 ----- 0,0 1 000,0 0,0 ----- 0,0 0,0	6 500,0 4 500,0 ----- 3 500,0 1 000,0 2 000,0 ----- 2 000,0 0,0	11 500,0 7 500,0 ----- 5 500,0 2 000,0 4 000,0 ----- 3 000,0 1 000,0	9 500,0 6 000,0 ----- 5 000,0 1 000,0 3 500,0 ----- 2 500,0 1 000,0	Комплект конструкторской документации с литерой "О ₁ " и опытные образцы оборудования для контроля электрофизических и оптических параметров инъекционных и твердотельных лазеров, включая

							оборудование для долговременных испытаний мощных инжекционных лазеров
Всего по Программе		2 780 000,0	151 000,0	725 000,0	967 000,0	937 000,0	
		1 840 000,0	100 000,0	480 000,0	640 000,0	620 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
		1 196 000,0	65 000,0	312 000,0	416 000,0	403 000,0	
		644 000,0	35 000,0	168 000,0	224 000,0	217 000,0	
		940 000,0	51 000,0	245 000,0	327 000,0	317 000,0	
		-----	-----	-----	-----	-----	
	611 000,0	33 000,0	160 000,0	212 000,0	206 000,0		
	329 000,0	18 000,0	85 000,0	115 000,0	111 000,0		

Итого за счет средств бюджета Союзного государства 1 840 000,0 тыс. росс. руб. (в ценах соответствующих лет), в том числе:

- финансирование за счет долевых отчислений Российской Федерации - 1 196 000,0 тыс. росс. руб.;

- финансирование за счет долевых отчислений Республики Беларусь - 644 000,0 тыс. росс. руб.

Каждое из мероприятий включает в свой состав разработку прорывных стандартных технологий, специального технологического оборудования, не имеющих аналогов в государствах - участниках Союзного государства и соответствующих мировым образцам на момент их создания, и конкурентных изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, анализ которых приведен ниже.

Характеристика программных мероприятий и объекты внедрения.

Мероприятие 1: "Разработка стандартных технологий изготовления изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники и исследования в области технологии изготовления мощных фотодиодов СВЧ-диапазона":

1.1. ОКР "Разработка стандартной технологии изготовления пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных акустических волн, распространяющихся в многослойных наноструктурированных комплексированных пьезоматериалах".

Особенность ОКР заключается в том, что разрабатываемая стандартная технология содержит технологические блоки выращивания эпитаксиальных наноструктурированных пьезоструктур на основе нитрида алюминия AlN, а также технологические блоки для формирования многослойных наноструктурированных металлических и диэлектрических слоев, входящих в состав конструкции СВЧ пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (резонаторы, фильтры, дуплексоры и так далее) без выноса технологических отходов в атмосферу, в едином технологическом цикле.

1.2. ОКР "Разработка стандартной технологии изготовления энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения для систем непрерывной оптической накачки твердотельных лазеров и исследования в области технологии изготовления мощных фотодиодов СВЧ-диапазона".

Особенность ОКР заключается в том, что разрабатываемая

стандартная технология содержит технологические блоки выращивания эпитаксиальных наноструктурированных гетероструктур, их утонения, формирования мезаполосковой структуры, разделения на чипы лазерных линеек и мощных фотодиодов СВЧ-диапазона и нанесения защитных покрытий на зеркала инжекционных лазеров, сборки лазерных диодов и линеек.

1.3. ОКР "Разработка стандартных технологий изготовления маломощных и линейных усилителей, а также усилителей мощности для частотных диапазонов от 4 до 40 ГГц на основе наноструктурированных материалов АЗВ5".

В целом в данном мероприятии впервые в практике государств - участников Союзного государства предусмотрена разработка особого продукта - комплекса "Правила и средства проектирования" для изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники. Объектами внедрения, создаваемыми в рамках мероприятия 1, будут стандартные технологии, в том числе комплексы правил и средств проектирования, в которые входят библиотеки стандартных элементов для разработки и изготовления групп конструктивно и технологически подобных (унифицированных) изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.

Мероприятие 2: "Разработка комплексных методик проектирования технологий и создания унифицированных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе":

2.1. НИР "Проведение исследований по применению современных принципов организации разработки и производства ЭКБ в части наноструктурных изделий СВЧ- и оптоэлектроники".

2.2. НИР "Исследования по созданию изделий СВЧ- и оптоэлектроники, включая отношения в режиме "фаундри", и разработка методик проектирования технологий".

2.3. ОКР "Разработка методик испытаний, в том числе сплошного контроля с отбраковкой изделий наноструктурной СВЧ-электроники на пластине, в том числе в заданном диапазоне температур".

2.4. ОКР "Разработка методик контроля электрофизических и оптических параметров инжекционных и твердотельных лазеров, включая долговременные испытания".

Объектами внедрения, создаваемыми в рамках мероприятия 2, будут комплексные методики технологий создания изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, включая отношения в режиме "фаундри" и методики испытаний и контроля.

Мероприятие 3: "Разработка приборов и систем наноструктурированной СВЧ- и оптоэлектроники на основе стандартных технологий":

3.1. ОКР "Разработка параметрического ряда конструктивно и технологически подобных пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных акустических волн, распространяющихся в многослойных наноструктурированных комплексированных пьезоматериалах".

В результате выполнения ОКР будет разработан и изготовлен параметрический ряд конструктивно и технологически подобных микроминиатюрных СВЧ тонкопленочных пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (резонаторы, фильтры, дуплексы) нового поколения для навигации, радиолокации и мобильных систем связи, работающих в диапазоне частот 6 - 12 ГГц, а также оптоэлектронный генератор СВЧ. Указанные изделия будут разработаны и изготовлены по стандартной технологии, созданной в рамках мероприятия 1.1.

3.2. ОКР "Разработка параметрических рядов мощных фотодиодов СВЧ-диапазона и конструктивно и технологически подобных энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения, системы оптической диодной накачки для высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера и полностью твердотельного лазера для промышленности, энергетики и специальных применений".

В результате выполнения ОКР будут разработаны и изготовлены опытные образцы мощных фотодиодов СВЧ-диапазона с предельной частотой 10, 20 и 40 ГГц, конструктивно и технологически подобные энергоэффективные инжекционные лазеры нового поколения для систем непрерывной оптической накачки твердотельных лазеров с длиной волны генерации 808 нм и максимальным КПД 60%, включая непрерывные лазерные диоды с выходной оптической мощностью 25 Вт и непрерывные лазерные линейки с выходной оптической мощностью 50 Вт, 75 Вт, 100 Вт, система квазинепрерывной оптической диодной накачки с выходной оптической мощностью 250 кВт и длиной волны генерации 808 нм для высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера для промышленности, энергетики и специальных применений.

Твердотельный лазер с энергией в импульсе до 5 Дж обеспечит промышленность, энергетику и другие отрасли рядом устройств, систем и оборудованием, позволяющим решать задачи резки и сварки металлов, подавления оптоэлектронных приборов условного противника, изучения условий разогрева мишеней для возбуждения термоядерного синтеза, зондирования околоземного космического пространства и другие технологические задачи. Принципиальной особенностью ОКР является использование в качестве источников накачки твердотельных активных сред инжекционных лазерных

излучателей нового поколения. Создание базовой конструкции высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера с диодной накачкой с энергией до 5 Дж включает разработку и стандартизацию ключевых конструктивных и технологических решений, обеспечивающих возможность дальнейшего увеличения выходной энергии излучения.

Указанные изделия будут разработаны и изготовлены по стандартной технологии, созданной в рамках мероприятия 1.2.

3.3. ОКР "Разработка ряда конструктивно и технологически подобных малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности для частотных диапазонов от 4 до 40 ГГц".

В результате мероприятия 3.3 будут разработаны и изготовлены опытные образцы субоктавных малошумящих усилителей диапазонов 4 - 40 ГГц, линейных усилителей диапазонов 4 - 40 ГГц, усилителей мощности диапазонов 18 - 40 ГГц.

Указанные изделия будут разработаны и изготовлены по стандартным технологиям, созданным в рамках мероприятия 1.3.

Мероприятие 4: "Разработка типового оборудования технологических линий для производства изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники":

4.1. ОКР "Разработка технологического оборудования стандартной технологии изготовления пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе акустических объемных волн, распространяющихся в многослойных наноструктурированных комплексированных пьезоматериалах".

В состав разрабатываемого комплекта технологического оборудования с параметрами, соответствующими лучшим зарубежным образцам, входят:

специализированная установка молекулярно-пучковой эпитаксии для выращивания эпитаксиальных слоев AlN,

кластерная система осаждения наноструктурированных слоев металлов и диэлектриков для формирования электродов и акустических Брэгговских отражающих зеркал.

4.2. ОКР "Разработка технологического оборудования стандартной технологии изготовления инжекционных излучателей лазеров накачки".

Основной составляющей разрабатываемого комплекта технологического оборудования является установка осаждения защитных покрытий зеркал энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения.

4.3. ОКР "Разработка технологического оборудования процессов сухой химии создания топологических рисунков на пластине".

Основной составляющей разрабатываемого комплекта технологического оборудования является установка прецизионного неразрушающего травления наноструктурированных эпитаксиальных пластин в индуктивно связанной плазме.

Объектами внедрения, создаваемыми в рамках данного мероприятия, будет специализированное технологическое оборудование, обеспечивающее реализацию стандартных технологий при производстве изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники" с параметрами, соответствующими ведущим мировым производителям.

Мероприятие 5: "Разработка оборудования для внутритехнологического контроля и испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники":

5.1. В состав комплексной ОКР "Разработка оборудования автоматического контроля внешнего вида кристаллов на пластине" входят:

5.1.1. ОКР "Разработка автомата контроля внешнего вида изделий наноструктурной электроники на пластинах".

5.1.2. ОКР "Разработка установки автоматического микроконтроля топологии кристаллов на пластине".

Особенностью автомата контроля внешнего вида изделий и установки автоматического микроконтроля топологии кристаллов является автоматическая идентификация дефектов, что соответствует требованиям ведущих мировых производителей.

5.2. ОКР "Разработка автоматизированного испытательного оборудования для контроля постоянноточковых и СВЧ-параметров изделий на пластинах в диапазоне температур от $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ".

В состав разрабатываемого комплекта испытательного оборудования входят и будут созданы:

- зондовый автомат для контроля параметров изделий на пластинах в диапазоне температур от $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- измерительное оборудование для контроля постоянноточковых и СВЧ-параметров изделий наноструктурной электроники.

5.3. НИР "Исследование возможности создания установки контроля температурных полей СВЧ МИС методом лазерной рамановской спектроскопии".

В ходе выполнения НИР будут созданы экспериментальные образцы функциональных узлов для установки контроля температурных полей СВЧ МИС методом лазерной рамановской спектроскопии, исследована возможность и способы реализации установки контроля температурных полей СВЧ МИС методом лазерной рамановской спектроскопии с разрешением по координатам 1 мкм и по температуре 1 град.

5.4. ОКР "Разработка установки определения и анализа точечных дефектов на поверхности полупроводниковых пластин".

Объектом внедрения, создаваемым в рамках данного мероприятия, будет установка определения и анализа точечных дефектов на поверхности полупроводниковых пластин, позволяющая определять и анализировать точечные дефекты с размерами от 0,25 до 20 мкм.

5.5. ОКР "Разработка оборудования для контроля электрофизических и оптических параметров инжекционных и твердотельных лазеров, включая оборудование для долговременных испытаний".

В Российской Федерации и Республике Беларусь объектом внедрения, создаваемым в рамках данного мероприятия, будет специализированное измерительное и испытательное оборудование для проведения внутритехнологического контроля и испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники с техническими характеристиками, превышающими мировые аналоги.

Распределение работ по территориям участников Программы.

При выполнении Программы российскими и белорусскими участниками будут разработаны и созданы:

а) российскими исполнителями в рамках мероприятий 1 - 5 Программы:

стандартная технология изготовления пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных акустических волн, распространяющихся в многослойных наноструктурированных комплексированных пьезоматериалах;

стандартная технология изготовления энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения для систем непрерывной оптической накачки твердотельных лазеров;

технология выращивания наногетероструктур для ряда мощных СВЧ-фотодиодов;

технология создания мощных СВЧ-фотодиодов;

стандартные технологии на основе наноструктурированных материалов АЗВ5, необходимые для проектирования и изготовления маломощных и линейных усилителей в диапазоне частот от 4 до 18 ГГц;

параметрический ряд пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных акустических волн, распространяющихся в многослойных наноструктурированных комплексированных пьезоматериалах, и изготовлены опытные образцы;

ряд конструктивно и технологически подобных малошумящих и линейных усилителей в диапазоне частот от 4 до 18 ГГц;

параметрический ряд конструктивно подобных энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения;

система оптической диодной накачки для высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера,

специализированная установка молекулярно-пучковой эпитаксии для выращивания эпитаксиальных слоев AlN приборов стабилизации и селекции частоты диапазона 6 - 12 ГГц;

кластерная система осаждения наноструктурированных слоев металлов и диэлектриков для формирования Брэгговских зеркал приборов стабилизации и селекции частоты диапазона 6 - 12 ГГц;

установка осаждения защитных покрытий зеркал энергоэффективных инжекционных лазеров нового поколения;

установка прецизионного неразрушающего травления наноструктурированных эпитаксиальных пластин в индуктивно связанной плазме;

методика испытаний, в том числе сплошного контроля с отбраковкой, изделий наноструктурной СВЧ-электроники на пластине, в том числе в заданном диапазоне температур;

методика контроля электрофизических и оптических параметров инжекционных и твердотельных лазеров, включая долговременные испытания;

б) белорусскими исполнителями в рамках мероприятий 1, 2, 3 и 5 Программ:

стандартные технологии на основе наноструктурированных материалов АЗВ5, необходимые для проектирования и изготовления малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности в диапазоне частот от 18 до 40 ГГц;

ряд конструктивно и технологически подобных малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности в диапазоне частот от 18 до 40 ГГц;

расчет конструкций ряда мощных СВЧ-фотодиодов с предельной частотой 10 ГГц, 20 ГГц и 40 ГГц;

оптоэлектронный генератор СВЧ с уровнем фазового шума - 130 дБн/Гц на частоте отстройки 10 кГц с селекцией частоты на основе пьезоэлектрических резонаторов;

полностью твердотельные лазеры для промышленности, энергетики и специальных применений, в том числе с обращением волнового фронта и последующим преобразованием частоты излучения во вторую, третью, четвертую и пятую гармоники;

автомат контроля внешнего вида изделий наноструктурной

электроники на пластинах;

установка автоматического микроконтроля топологии кристаллов на пластине;

проведено исследование возможности создания установки и созданы функциональные узлы установки контроля температурных полей СВЧ МИС методом лазерной рамановской спектроскопии с разрешением по координатам 1 мкм и по температуре 1 град;

установка определения и анализа точечных дефектов на поверхности полупроводниковых пластин.

Совместно российскими и белорусскими участниками в рамках мероприятий по пп. 1.3, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2 и 5.5 Программы будут разработаны и созданы:

методики проектирования технологий создания изделий СВЧ- и оптоэлектроники, включая отношения в режиме "фаундри". Созданные методики будут принадлежать государственным заказчикам со стороны Российской Федерации и Республики Беларусь в равной мере;

автоматизированное испытательное оборудование для контроля постоянноточковых и СВЧ-параметров изделий на пластинах в диапазоне температур от -65°C до $+150^{\circ}\text{C}$;

оборудование для контроля электрофизических и оптических параметров инжекционных и твердотельных лазеров, включая оборудование для долговременных испытаний.

Без совместной интеграции при реализации организациями-участниками вышеуказанных видов стандартных технологий, типового специального технологического оборудования, методик проектирования технологий создания изделий и проведения их апробации на конкретных объектах наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, предусмотренных Программой Союзного государства, решение задачи повышения уровня качества, надежности и конкурентности изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники не может быть обеспечено.

При этом распределение работ по территориям государств - участников Союзного государства в обеспечение решения всех задач Программы и достижения ее целей проведено на основе принципа использования наиболее сильных сторон российских и белорусских участников. Так, например, Республика Беларусь традиционно сильна в части разработки и производства контрольно-испытательного оборудования. В то же время Российская Федерация обладает большим потенциалом в отношении разработки предусмотренных Программой технологий и технологического оборудования. Оба государства - участники Союзного государства традиционно сильны и продолжают развивать научно-технологический и производственный задел в части разработок изделий полупроводниковой техники. Развитие методик

проектирования технологий создания изделий СВЧ- и оптоэлектроники, включая отношения в режиме "фаундри", базируется на общем опыте стандартизации и призвано создать условия для беспрепятственного взаимодействия разработчиков изделий и организаций-изготовителей вне зависимости от их территориального расположения. Тем самым будут созданы технические и организационные условия интеграции организаций России и Беларуси на принципах единого технологического пространства. В дальнейшем после завершения Программы взаимное использование ее результатов будет осуществляться на основе общих правил взаимоотношений хозяйствующих субъектов с учетом порядка трансграничного перемещения товаров и услуг двойного применения.

4. Финансовое обеспечение Программы

Финансовое обеспечение Программы будет осуществляться в соответствии с Порядком формирования и исполнения бюджета Союзного государства, утвержденным Декретом Высшего Государственного Совета Союзного государства от 3 марта 2015 г. N 3.

Запрашиваемые предельные объемы финансирования рассчитаны исходя из предлагаемого перечня мероприятий Программы на основании существующих методик планирования затрат на разработку сложных радиоэлектронных изделий:

- для российских исполнителей - на основе методики, изложенной в приказе Минпромторга России от 11 сентября 2014 г. N 1788, с учетом порядка ценообразования на сложную научно-техническую продукцию и существующего уровня заработной платы в отрасли;

- для белорусских исполнителей - методики - Минэкономики Республики Беларусь от 22.04.1999 N 43, основных положений по составу затрат, включаемых в себестоимость продукции, Минэкономики Республики Беларусь от 26.01.1998 N 19-12/397 и Минфина Республики Беларусь от 30.01.1998 N 3.

Финансирование Программы осуществляется за счет средств бюджета Союзного государства и внебюджетных источников. Распределение бюджетного финансирования составляет от Российской Федерации 65%, от Республики Беларусь - 35%.

Общая потребность в финансовых ресурсах, необходимых на реализацию Программы, составляет в объеме 2 780 000,0 тыс. росс. руб., из них:

- за счет средств бюджета Союзного государства 66,2% - 1 840 000,0 тыс. росс. руб. (в ценах соответствующих лет), из них: за счет долевых отчислений в бюджет Союзного государства: Российской Федерации - 1

196 000,0 тыс. росс. руб., Республики Беларусь - 644 000,0 тыс. росс. руб.

Внебюджетные источники составляют 33,8% - 940 000,0 тыс. росс. руб., из них:

- в Российской Федерации - 611 000,0 тыс. росс. руб.;
- в Республике Беларусь - 329 000,0 тыс. росс. руб.

Средства бюджета Союзного государства и внебюджетные средства будут направлены непосредственно на НИОКР - проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Программы.

Источниками внебюджетных средств будут собственные средства исполнителей Программы.

Внебюджетные средства будут направляться на разработку и изготовление оснастки, измерительных и испытательных стендов, нестандартного оборудования, изготовление и закупку нестандартных устройств, монтаж оборудования в рамках проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Распределение необходимого объема финансирования на реализацию Программы в целом по годам за счет средств бюджета Союзного государства и внебюджетных источников по Программе представлены в таблице 2.

Расходование финансовых средств по Программе предусматривает внесение всех обязательных платежей в государственные бюджеты России и Беларуси в определенных в установленные сроки и в размерах в соответствии с действующими налоговыми законодательствами государств - участников Союзного государства.

Капитальные вложения из средств бюджета Союзного государства и внебюджетных средств не предусматриваются.

Финансовые средства в объеме долевых отчислений Российской Федерации направляются только российским организациям, а финансовые средства в объеме долевых отчислений Республики Беларусь - только организациям Республики Беларусь.

Привлечение кредитных ресурсов для финансирования программы "Луч" не предусматривается.

Все финансовые ресурсы Российской Федерации и Республики Беларусь, выделяемые на реализацию Программы, будут направлены в полном объеме на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках мероприятий Программы.

**Объем и распределение финансовых ресурсов по Программе на 2016
- 2019 годы**

Таблица 2

(тыс. рос. рублей)

Финансирование Программы	Всего	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
ВСЕГО	2 780 000,0	151 000,0	725 000,0	967 000,0	937 000,0
из них:					
Средства бюджета Союзного государства, всего, из них:	1 840 000,0	100 000,0	480 000,0	640 000,0	620 000,0
за счет долевых отчислений Российской Федерации	1 196 000,0	65 000,0	312 000,0	416 000,0	403 000,0
в т. ч.					
НИОКР	1 196 000,0	65 000,0	312 000,0	416 000,0	403 000,0
за счет долевых отчислений Республики Беларусь	644 000,0	35 000,0	168 000,0	224 000,0	217 000,0
в т. ч.					
НИОКР	644 000,0	35 000,0	168	224 000,0	217 000,0

			000,0		
Внебюджетные источники, всего из них:	940 000,0	51 000,0	245 000,0	327 000,0	317 000,0
Российская Федерация (внебюджетные средства российских участников)	611 000,0	33 000,0	160 000,0	212 000,0	206 000,0
Республика Беларусь (внебюджетные средства белорусских участников)	329 000,0	18 000,0	85 000,0	115 000,0	111 000,0

Объем и распределение необходимого объема финансирования НИОКР по мероприятиям Программы по годам за счет средств бюджета Союзного государства и внебюджетных источников для Российской Федерации и Республики Беларусь представлены в таблице 2а. (Расчет произведен в ценах соответствующих лет.)

Объем и распределение финансовых ресурсов по мероприятиям Программы

Таблица 2а

(тыс. росс. рублей)

Финансирование Программы по мероприятиям	Всего	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
--	-------	---------	---------	---------	---------

Мероприятие 1	907 000,0	53 000,0	237 000,0	314 000,0	303 000,0
из них:					
Средства бюджета Союзного государства, всего, из них:	600 000,0	35 000,0	157 000,0	208 000,0	200 000,0
за счет долевых отчислений Российской Федерации	452 000,0	28 000,0	118 000,0	156 000,0	150 000,0
в т.ч.					
НИОКР	452 000,0	28 000,0	118 000,0	156 000,0	150 000,0
за счет долевых отчислений Республики Беларусь	148 000,0	7 000,0	39 000,0	52 000,0	50 000,0
в т.ч.					
НИОКР	148 000,0	7 000,0	39 000,0	52 000,0	50 000,0
Внебюджетные источники, всего из них:	307 000,0	18 000,0	80 000,0	106 000,0	103 000,0
Российская Федерация	230 000,0	14 000,0	60 000,0	80 000,0	76 000,0

Республика Беларусь	77 000,0	4 000,0	20 000,0	26 000,0	27 000,0
Мероприятие 2	127 500,0	7 000,0	31 000,0	44 500,0	45 000,0
из них:					
Средства бюджета Союзного государства, всего, из них:	85 000,0	5 000,0	21 000,0	29 000,0	30 000,0
за счет долевых отчислений Российской Федерации	68 000,0	4 000,0	16 000,0	23 000,0	25 000,0
в т.ч.					
НИОКР	68 000,0	4 000,0	16 000,0	23 000,0	25 000,0
за счет долевых отчислений Республики Беларусь	17 000,0	1 000,0	5 000,0	6 000,0	5 000,0
в т.ч.					
НИОКР	17 000,0	1 000,0	5 000,0	6 000,0	5 000,0
Внебюджетные источники, всего из них:	42 500,0	2 000,0	10 000,0	15 500,0	15 000,0
Российская Федерация	34 500,0	2 000,0	8 000,0	11 500,0	13 000,0

Республика Беларусь	8 000,0	-	2 000,0	4 000,0	2 000,0
Мероприятие 3	732 500,0	42 500,0	194 500,0	259 000,0	236 500,0
из них:					
Средства бюджета Союзного государства, всего, из них:	484 000,0	28 000,0	128 500,0	172 500,0	155 000,0
за счет долевых отчислений Российской Федерации	306 000,0	18 000,0	82 500,0	109 500,0	96 000,0
в т.ч.					
НИОКР	306 000,0	18 000,0	82 500,0	109 500,0	96 000,0
за счет долевых отчислений Республики Беларусь	178 000,0	10 000,0	46 000,0	63 000,0	59 000,0
в т.ч.					
НИОКР	178 000,0	10 000,0	46 000,0	63 000,0	59 000,0
Внебюджетные источники, всего из них:	248 500,0	14 500,0	66 000,0	86 500,0	81 500,0

Российская Федерация	158 500,0	9 500,0	44 000,0	55 500,0	49 500,0
Республика Беларусь	90 000,0	5 000,0	22 000,0	31 000,0	32 000,0
Мероприятие 4	443 500,0	19 500,0	114 000,0	151 000,0	159 000,0
из них:					
Средства бюджета Союзного государства, всего, из них:	294 000,0	13 000,0	76 000,0	100 000,0	105 000,0
за счет долевых отчислений Российской Федерации	294 000,0	13 000,0	76 000,0	100 000,0	105 000,0
в т.ч.					
НИОКР	294 000,0	13 000,0	76 000,0	100 000,0	105 000,0
за счет долевых отчислений Республики Беларусь	-	-	-	-	-
в т.ч.					
НИОКР	-	-	-	-	-
Внебюджетные источники,	149 500,0	6 500,0	38 000,0	51 000,0	54 000,0

всего из них:					
Российская Федерация	149 500,0	6 500,0	38 000,0	51 000,0	54 000,0
Республика Беларусь	-	-	-	-	-
Мероприятие 5	569 500,0	29 000,0	148 500,0	198 500,0	193 500,0
из них:					
Средства бюджета Союзного государства, всего, из них:	377 000,0	19 000,0	97 500,0	130 500,0	130 000,0
за счет долевых отчислений Российской Федерации	76 000,0	2 000,0	19 500,0	27 500,0	27 000,0
в т.ч.					
НИОКР	76 000,0	2 000,0	19 500,0	27 500,0	27 000,0
за счет долевых отчислений Республики Беларусь	301 000,0	17 000,0	78 000,0	103 000,0	103 000,0
в т.ч.					
НИОКР	301 000,0	17 000,0	78 000,0	103	103

				000,0	000,0
Внебюджетные источники, всего из них:	192 500,0	10 000,0	51 000,0	68 000,0	63 500,0
Российская Федерация	38 500,0	1 000,0	10 000,0	14 000,0	13 500,0
Республика Беларусь	154 000,0	9 000,0	41 000,0	54 000,0	50 000,0
ИТОГО	2 780 000,0	151 000,0	725 000,0	967 000,0	937 000,0
из них:					
Средства бюджета Союзного государства, всего, из них:	1 840 000,0	100 000,0	480 000,0	640 000,0	620 000,0
за счет долевых отчислений Российской Федерации	1 196 000,0	65 000,0	312 000,0	416 000,0	403 000,0
в т.ч.					
НИОКР	1 196 000,0	65 000,0	312 000,0	416 000,0	403 000,0
за счет долевых отчислений Республики Беларусь	644 000,0	35 000,0	168 000,0	224 000,0	217 000,0

В т.ч.					
НИОКР	644 000,0	35 000,0	168 000,0	224 000,0	217 000,0
Внебюджетные источники, всего из них:	940 000,0	51 000,0	245 000,0	327 000,0	317 000,0
Российская Федерация	611 000,0	33 000,0	160 000,0	212 000,0	206 000,0
Республика Беларусь	29 000,0	18 000,0	85 000,0	115 000,0	111 000,0

5. Механизмы реализации Программы

В соответствии с Порядком разработки и реализации программ Союзного государства, утвержденным постановлением Совета Министров Союзного государства от 11 октября 2000 г. N 7 (в редакции постановления Совета Министров Союзного государства от 23 декабря 2013 года N 23), реализацию Программы организуют государственный заказчик-координатор и государственные заказчики, которые обеспечивают достижение поставленных целей, несут ответственность за своевременное освоение средств, выделяемых из бюджета Союзного государства на реализацию Программы, их целевое, эффективное использование.

Постановлением Совета Министров Союзного государства от 7 сентября 2015 г. N 7 "О концепции научно-технической программы Союзного государства "Разработка критических стандартных технологий проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний" ("Луч"), определено:

государственным заказчиком от Российской Федерации является Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) (распорядитель бюджетных средств на территории Российской Федерации);

государственным заказчиком от Республики Беларусь является Национальная Академия наук Республики Беларусь (НАН Беларуси) (распорядитель бюджетных средств на территории Республики Беларусь).

Механизмы реализации Программы базируются на действующей нормативной правовой базе Союзного государства и государств-участников.

Исполнители Программы:

от Республики Беларусь - Институт физики им. Б.И.Степанова, НАН Беларуси;

от Российской Федерации - Закрытое акционерное общество "Светлана-Рост" (ЗАО "Светлана-Рост"), Минпромторг России.

Описание функций государственных заказчиков приведено в следующем разделе.

6. Организация управления Программой и контроля за ходом ее реализации

Организация и координация работ, оперативное управление и

контроль в рамках Программы осуществляется непосредственно государственным заказчиком-координатором и государственными заказчиками в соответствии с Порядком разработки и реализации программ Союзного государства, утвержденным постановлением Совета Министров Союзного Государства от 11 октября 2000 г. N 7 (в редакции постановления Совета Министров Союзного государства от 13 декабря 2013 г. N 23) и Декретом Высшего Государственного Совета Союзного государства от 3 марта 2015 г. N 3 "О порядке формирования и исполнения бюджета Союзного Государства".

Государственный заказчик-координатор и государственные заказчики осуществляют свои функции по координации, оперативному управлению и контролю за ходом реализации Программы во взаимодействии с Постоянным Комитетом Союзного государства и органами исполнительной власти Российской Федерации и республиканскими органами государственного управления Республики Беларусь.

В ходе реализации Программы государственный заказчик-координатор и государственные заказчики осуществляют функции, определенные Порядком разработки и реализации программ Союзного государства.

Государственный заказчик-координатор:

осуществляет руководство управлением реализации Программы в целом, в том числе координацию действий государственных заказчиков по управлению реализацией Программы;

осуществляет контроль за ходом реализации Программы в целом, целевым и эффективным использованием выделенных на ее реализацию средств бюджета Союзного государства и внебюджетных источников;

ежегодно в установленном порядке представляет в Постоянный Комитет Союзного государства, в экономические и финансовые органы государств-участников сводную заявку с необходимыми обоснованиями на финансирование Программы из бюджета Союзного государства;

взаимодействует с Постоянным Комитетом Союзного государства по всем вопросам реализации и финансирования Программы.

Государственные заказчики в части мероприятий Программы, относящихся к их компетенции и реализуемых на территории соответствующего государства-участника:

осуществляют отбор исполнителей для реализации Программы в соответствии с Порядком и национальным законодательством государств - участников Союзного государства;

осуществляют управление реализацией мероприятий Программы и несут в установленном порядке ответственность за реализацию мероприятий Программы и достижение их результатов, своевременное,

целевое и эффективное использование средств, выделяемых из бюджета Союзного государства;

распределяют средства бюджета Союзного государства, выделенные на реализацию программы, в соответствии с Порядком формирования и исполнения бюджета Союзного государства;

осуществляют контроль реализации закрепленных за ними мероприятий Программы, привлечения и целевого использования средств внебюджетных источников, входят в состав структур, формируемых государственным заказчиком-координатором для контроля за реализацией Программы;

заключают государственные контракты на выполнение работ (оказание услуг) по реализации Программы (мероприятий Программы);

при наличии обстоятельств, исключающих возможность заключения государственных контрактов с одним или несколькими предварительно отобранными исполнителями, а также в иных случаях необходимости проведения дополнительного отбора исполнителей, проводят дополнительный отбор исполнителей (объявляют конкурс);

ежегодно в течение 30 дней после доведения на текущий финансовый год объемов финансирования Программы из бюджета Союзного государства заключают необходимые для реализации государственных контрактов дополнительные соглашения с исполнителями мероприятий. Если Декрет о бюджете Союзного государства не вступил в силу с начала финансового года, то дополнительные соглашения заключаются в течение 5 рабочих дней после доведения объемов финансирования Программы на соответствующий период временного управления бюджетом;

ежегодно в установленном порядке формируют и представляют государственному заказчику-координатору заявки на финансирование соответствующих мероприятий Программы из бюджета Союзного государства с необходимыми обоснованиями;

в пределах своей компетенции контролируют ход выполнения мероприятий и достижение целевых индикаторов и показателей, установленных Программой, своевременное, целевое и эффективное использование средств, выделенных из бюджета Союзного государства на реализацию Программы;

в пределах своей компетенции обеспечивают получение охранных документов на объекты интеллектуальной собственности и государственного учета НИОКР;

взаимодействуют между собой, с государственным заказчиком-координатором, другими государственными органами, отраслевыми и функциональными органами Союзного государства и Постоянным Комитетом Союзного государства по текущим вопросам реализации и

финансирования соответствующих мероприятий Программы.

Для осуществления контроля за ходом реализации Программы, достижением ее целей, своевременным, целевым и эффективным расходованием средств бюджета Союзного государства, привлечением внебюджетных средств, соблюдением условий государственных контрактов на реализацию Программы Минпромторг России и НАН Беларуси:

организуют и обеспечивают ведение отчетности о ходе реализации Программы;

ежегодно проводят проверки выполнения мероприятий и расходования финансовых средств в ходе реализации Программы и по ее завершении;

в соответствии с установленным в Программе механизмом контроля за ходом реализации Программы создают и формируют научно-технический координационный совет и организуют его работу. Деятельность Совета обеспечивается за счет средств государственных заказчиков и исполнителей Программы.

Реализация Программы осуществляется на основе государственных контрактов (договоров) на выполнение Программы, заключаемых государственными заказчиками с исполнителями Программы в Российской Федерации и Республике Беларусь.

Для устойчивого финансирования Программы за счет внебюджетных средств государственный заказчик Программы включает соответствующие требования в заключаемые контракты с исполнителями программных мероприятий.

Получателями и распорядителями средств бюджета Союзного государства являются государственные заказчики. Ответственность за систематический контроль за ходом реализации мероприятий Программы, ее реализацию в целом, целевое и эффективное использование средств, выделяемых на ее выполнение из бюджета Союзного государства, а также внебюджетных средств организаций - исполнителей Программы, предоставление ими результатов реализации мероприятий и отчетов по ним несут государственный заказчик-координатор и государственные заказчики.

Государственный заказчик-координатор (Минпромторг России) в установленные сроки и адреса представляет отчетность по Программе (статистическая, аналитическая, итоговая) в целом. Государственные заказчики (Минпромторг России и НАН Беларуси), исполнители мероприятий Программы представляют отчетность в части закрепленных за ними мероприятий (работ).

Непредставление отчетности в установленные сроки или нарушение требований к ее содержанию, выявление финансовым органом

Союзного государства (до его образования - Постоянный Комитет Союзного государства) и (или) Счетной палатой Союзного государства (до ее создания - Счетной палатой Российской Федерации и Комитетом государственного контроля Республики Беларусь) фактов нецелевого использования бюджетных средств, выделенных на реализацию Программы, а также иные причины, предусмотренные нормативными актами Союзного государства, являются основаниями для приостановления финансирования Программы за счет средств бюджета Союзного государства с направлением уведомления в течение пяти дней с момента принятия этого решения государственному заказчику - координатору Программы (Минпромторг России) и государственному заказчику (НАН Беларуси), допустившему нарушение, а также Министерству финансов Республики Беларусь и Федеральному казначейству (Казначейство России).

Перечень показателей, порядок, сроки и форма представления статистической отчетности по форме 1-Союз устанавливаются статистическими органами государств-участников по согласованию с экономическими органами государств-участников. Статистическая отчетность представляется в соответствии с постановлением Государственного комитета Российской Федерации по статистике от 26 декабря 2003 года N 115 и постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь от 13 сентября 2011 года N 252.

В тех случаях, когда в статистической отчетности о ходе реализации Программы имеются расхождения между суммами выделенных средств, их фактическим поступлением и кассовым исполнением, в прилагаемой пояснительной записке приводятся соответствующие разъяснения.

За непредставление в установленный срок статистической отчетности должностные лица государственных заказчиков (государственных заказчиков-координаторов), ответственные за представление государственной статистической отчетности, несут ответственность, предусмотренную законодательством государств-участников.

Аналитическая отчетность (аналитический отчет) представляется ежегодно в адреса и сроки, установленные Порядком разработки и реализации программ Союзного государства.

В аналитическую отчетность и итоговый отчет включается информация, установленная пунктами 5.7 - 5.9 Порядка разработки и реализации программ Союзного государства.

Материалы по вопросу об итогах реализации Программы подготавливаются и вносятся на рассмотрение Совета Министров

Союзного государства государственным заказчиком-координатором (Минпромторг России) совместно с государственным заказчиком (НАН Беларуси) в порядке и в сроки, установленные Порядком разработки и реализации программ Союзного государства и Регламентом Совета Министров Союзного государства.

Приемка результатов реализации Программы в целом осуществляется после завершения всех программных мероприятий совместной комиссией, формируемой государственным заказчиком-координатором (Минпромторг России) по согласованию с государственным заказчиком (НАН Беларуси). В состав совместной комиссии по приемке результатов выполнения Программы в целом включаются представители государственных заказчиков, заинтересованных министерств и ведомств государств-участников, ведущие ученые и специалисты; в них также могут входить представители Постоянного Комитета Союзного государства и контрольных органов. Состав совместной комиссии утверждается приказом руководителя государственного заказчика-координатора.

Решения о внесении в Программу изменений, продлении сроков реализации или досрочном прекращении реализации Программы принимает Совет Министров Союзного государства.

При необходимости внесения изменений в Программу, включая продление сроков ее реализации, государственный заказчик-координатор совместно с государственными заказчиками вносит в Совет Министров Союзного государства соответствующее предложение с обоснованиями. Продление срока реализации Программы допускается не более чем на один год.

Предложения о внесении изменений в Программу отражаются в ежегодных аналитических отчетах.

7. Ожидаемые результаты реализации Программы

Распределение работ по территориям в обеспечение решения всех задач Программы и достижения ее целей проведено на основе принципа использования наиболее развитых сторон российских и белорусских участников в решении научно-технических и производственно-технологических задач.

Так, например, Республика Беларусь традиционно сильна в части разработки и производства контрольно-испытательного оборудования. Такое специализированное для целей организации производства изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники оборудование, разработанное организациями Беларуси, станет общедоступным на всей территории государств - участников Союзного государства. В тоже

время Российская Федерация обладает существенно большим потенциалом в отношении разработки предусмотренных Программой технологий и технологического оборудования.

Оба государства - участники Союзного государства продолжают развивать свои научно-технические и производственно-технологические возможности в части разработок изделий полупроводниковой техники. Развитие методик проектирования и технологий создания изделий СВЧ- и оптоэлектроники, включая отношения в режиме "фаундри", базируется на общем опыте технологии производства и стандартизации и призвано создать условия для беспрепятственного взаимодействия разработчиков изделий и предприятий-изготовителей вне зависимости от их территориального расположения. Тем самым будут созданы технические и организационные условия интеграции организаций России и Беларуси на принципах единого технологического пространства.

Реализация Программы в части создания унифицированных базовых технологий, типового технологического оборудования и комплексных методик проектирования технологий и создания изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, отладка и внедрение принципов "фаундри" в практику работы организаций государств - участников Союзного государства позволит существенно сократить сроки и удешевить проведение разработок конструкций изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники и значительно повысить эффективность производства.

Разработанные стандартные технологии будут внедрены в существующих организациях радиоэлектронного комплекса Российской Федерации и Республики Беларусь, уже имеющих необходимую производственно-технологическую базу. В результате реализации Программы будет создан и отлажен механизм реализации принципа стандартных технологий ("фаундри") в области наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.

При этом будут разработаны:

1. Комплексные методики создания изделий в области наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.
2. Стандартные технологии, включая типовые правила проектирования и производства конечных изделий.
3. Опытные образцы специализированного технологического оборудования, методики и оборудование для внутритехнологического контроля и испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.
4. Изделия наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, реализованных на стандартных технологиях ("фаундри"):

параметрический ряд конструктивно и технологически подобных пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных волн, распространяющихся в наноструктурированных комплексированных материалах;

ряд конструктивно и технологически подобных малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности в частотных диапазонах от 4 до 40 ГГц;

ряд конструктивно и технологически подобных малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности в частотных диапазонах от 4 до 40 ГГц;

параметрический ряд конструктивно подобных энергоэффективных (с КПД до 60%) инжекционных лазеров нового поколения;

параметрический ряд прототипов мощных фотодиодов СВЧ-диапазона для радиофотоники;

базовая конструкция высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера с диодной накачкой для промышленности, энергетики и специальных применений.

Введение в промышленный оборот результатов выполнения Программы позволит обеспечить интеграцию организаций стран - участниц Союзного государства, в том числе:

обеспечить организации радиоэлектронной промышленности государств - участников Союзного государства, выпускающих инновационную продукцию специального и гражданского применения, такими имеющими стратегическое значение в области специальной техники комплектами изделиями отечественного производства, которые по технико-экономическим характеристикам не уступают аналогичной компонентной базе, ранее закупавшейся по импорту в США, Германии, Франции, Нидерландах, но ставшей недоступной для импорта;

сократить сроки создания новых функционально отличающихся, но конструктивно и технологически подобных изделий компонентной базы в 3 - 5 раз;

сократить затраты на проектирование и постановку на производство новых функционально отличающихся, но конструктивно и технологически подобных изделий по компонентной базе в 4 - 5 раз;

обеспечить взаимодействие участников единого процесса "разработка - производство - поставка" изделий наноструктурной электроники на основе гармонизированной нормативной базы вне зависимости от их местонахождения в государствах - участниках Союзного государства;

обеспечить вновь разрабатываемую и модернизируемую

радиоэлектронную аппаратуру и системы специализированной под их особенности экономически доступной компонентной базой и тем самым резко повысить конкурентоспособность радиоэлектронных средств гражданского и специального назначения;

обеспечить трансфер научно-технических и технологических решений в сферу разработки и производство широкого класса изделий для специального и гражданского применения, в том числе в задачах импортозамещения.

Научно-технический уровень планируемых работ характеризуется индикаторами уровня и показателями итогов выполнения программы, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3

Индикаторы и показатели выполнения мероприятий предполагаемой программы "Луч"

всего, в т.ч. (Россия/Беларусь)

N	Наименование показателя/индикатора	Изделие, прибор, технология	Единица измерения	2016	2017	2018	2019
Показатели							
1	Минимальный диаметр пластин <*>	Стандартная технология изготовления малошумящих и линейных усилителей	мм	76	76	76	100
2	Минимальная длина затвора <*>	Транзистор в составе библиотеки стандартных элементов	мкм	0,5	0,3	0,2	0,18
3	Количество Правил проектирования (нарастающим итогом)	Стандартный технологический процесс	шт.	-	-	5 (3/2)	5 (3/2)

4	Количество классов библиотечных элементов (нарастающим итогом)	Библиотека стандартных элементов	шт.	-	-	7 (4/3)	7 (4/3)
5	Количество стандартных элементов (нарастающим итогом)	Библиотека стандартных элементов	шт.	-	-	-	40 (22/18)
6	Выходная оптическая мощность	Непрерывный диодный лазер <*>	Вт	15	18	20	25
7		Непрерывная диодная линейка <*>		40	50	75	100
8	Энергия в импульсе	Твердотельный лазер с диодной накачкой <****>	Дж	0,4	1,0	3,5	5,0
9	Длина волны генерации <***>	Непрерывный диодный лазер <*>	нм	808	808	808	808
10	Максимальный коэффициент	Непрерывный диодный лазер <*>	%	45	50	55	60

11	полезного действия	Непрерывная диодная линейка <*>					
12	Оптический коэффициент полезного действия	Твердотельный лазер с диодной накачкой <****>	%	10	11	12	14
13	Частота следования импульса	Твердотельный лазер с диодной накачкой <****>	Гц	1	1	5	10
Индикаторы							
1	Количество разработанных образцов изделий		шт.	-	-	-	17 (10/7)
2	Количество патентов и других объектов интеллектуальной собственности		шт.	-	-	-	8 (5/3)
3	Количество разработанных технологий		шт.	-	-	-	8 (4/4)

Примечания:

<*> - Определяется уровнем развития разрабатываемых и применяемых технологий, является общим для российских и белорусских исполнителей Программы.

<***> - Объект разрабатывается на территории Российской Федерации.

<****> - Системное требование: определяется назначением - выбором материала активного элемента твердотельного лазера.

<*****> - Объект разрабатывается на территории Республики Беларусь.

Прогнозируемый общий объем спроса на продукцию по всем мероприятиям программы в 2020 - 2026 годах составит 54 697,0 млн. руб.

Анализ параметров, представленных в таблице 3, показывает, что планируемые индикаторы полностью соответствуют современному уровню мировых достижений, которые получены на основе анализа состояния и прогноза развития радио-, микро- и наноэлектроники, выполненных Национальной академией наук Беларуси, Минобрнауки России, Минпромторгом России, и учитывают соответствующие результаты действующих государственных программ Российской Федерации и национальных программ Республики Беларусь. Показатели итогов выполнения Программы (разработанные продукты и технологии, полученные патенты, а также ожидаемые в период 2020 - 2026 годов объемы реализации продукции) указывают на высокий планируемый научно-технологический и технико-экономический уровень выполнения Программы.

Реализация мероприятий Программы открывает широкие возможности для разработки и промышленного производства специализированных, но экономически доступных изделий для комплектования систем, поставляемых не только на рынки государств - участников Союзного государства, но также и на мировые рынки. При этом экономическая доступность узкоспециализированных комплектованных изделий для каждого типа радиоэлектронной и оптоэлектронной аппаратуры будет являться существенным фактором защиты рынков Российской Федерации и Республики Беларусь от иностранных производителей. Разработанные стандартные технологии будут внедрены в существующих организациях радиоэлектронного комплекса государств - участников Союзного государства, уже имеющих необходимую производственно-технологическую базу. В результате реализации Программы будет создана принципиальная

возможность избежать угрозы системного отставания от мировых производителей радио- и оптоэлектронных систем как по времени, так и по качеству.

Программа будет способствовать дальнейшему развитию научного и интеллектуального потенциала государств - участников Союзного государства, включающего создание в обоих государствах интеллектуальной собственности в форме патентов в установленном национальными законодательствами порядке.

Использование научно-технической продукции, полученной при реализации мероприятий данной Программы, будет осуществляться в порядке, установленном национальными законодательствами и нормативными правовыми актами государств - участников Союзного государства по урегулированию вопросов, касающихся права собственности на результаты совместной научно-технической деятельности.

Программа обеспечивает повышение оборонного потенциала государств - участников Союзного государства, способствует ускорению научно-технического прогресса, выходу на современные наукоемкие технологии и современные методы организации производства мирового уровня. При этом переход к методологии стандартных технологий позволяет резко повысить производительность и качество труда, экономичность проектирования и производства радио-, микро- и наноэлектроники, обеспечивает существенное повышение их конкурентоспособности на мировых рынках и решает задачу замещения продукции иностранного происхождения на высокотехнологичные продукты собственной разработки и производства на территории государств - участников Союзного государства, не уступающие им по качеству.

В свою очередь разработанные в обеспечение основной цели Программы типовое оборудование технологических линий и оборудование для внутритехнологического контроля и испытаний могут иметь самостоятельное значение и в будущем использоваться для комплектования новых и перевооружения существующих производств.

После завершения Программы перспективные стандартные технологии создания изделий твердотельной электроники будут реализованы на базе существующих производств, в которых парк специального технологического, измерительного и испытательного оборудования будет пополнен оборудованием, разработанным для этих технологий в рамках реализуемой Программы.

Реализация предлагаемой Программы позволяет сократить сроки и цену проведения разработок и постановки на производство изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники от 5 до 7 раз.

В свою очередь разработанные в обеспечение основной цели Программы типовое оборудование технологических линий и оборудование для внутритехнологического контроля и испытаний могут иметь самостоятельное значение и в будущем использоваться для комплектования новых и перевооружения существующих производств.

В Республике Беларусь созданный в процессе реализации Программы конструкторский и технологический задел будет использован в дальнейших работах по созданию образцов конкурентоспособного специального технологического оборудования мирового уровня в республиканской программе "Электронное машиностроение", государственных научно-технических программах "Микроэлектроника" и "Радиоэлектроника", Программе Государственного военно-промышленного комитета "Развитие оборонного сектора экономики и Государственного военно-промышленного комитета". Разработанные оборудование, модули и системы будут использоваться также для выполнения Государственных программ научных исследований "Развитие перспективных и разработка новых направлений, технологий, устройств и применений оптики и лазерной физики, опто-, микро- и СВЧ-электроники и систем на их основе" (ГПНИ "Фотоника, опто- и микроэлектроника"), а также "Междисциплинарные научные исследования, новые зарождающиеся технологии как основа устойчивого инновационного развития" (ГПНИ "Конвергенция-2020") на 2016 - 2020 гг.

Программа дополняет, но не дублирует мероприятия государственной программы Российской Федерации "Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 - 2025 годы" и способствует достижению ее целей - повышению эффективности, конкурентоспособности и технологического уровня электронной и радиоэлектронной промышленности.

8. Вопросы собственности

До принятия нормативных правовых актов Союзного государства в области владения и управления собственностью Союзного государства права на объекты интеллектуальной собственности и продукцию, созданные в рамках реализации Программы на территории государств - участников Союзного государства, регулируются в соответствии с национальными законодательствами государств - участников Союзного государства с учетом их долевых отчислений на финансирование Программы в бюджет Союзного государства.

Объекты интеллектуальной собственности, созданные за счет долевых отчислений Российской Федерации, принадлежат Российской

Федерации, а созданные за счет долевых отчислений Республики Беларусь - Республике Беларусь.

К объектам интеллектуальной собственности, созданным российскими организациями и подлежащим охране со стороны Российской Федерации, применяется законодательство Российской Федерации. К объектам интеллектуальной собственности, созданным белорусскими организациями и подлежащим охране со стороны Республики Беларусь, применяется законодательство Республики Беларусь.

Соответствующие положения о правах государственных заказчиков и исполнителей включаются в государственные контракты на реализацию Программы.

Учет имущества и объектов интеллектуальной собственности, созданных и (или) приобретенных в результате выполнения Программы, осуществляется в порядке, установленном законодательством государств - участников Союзного государства.

Решение о подтверждении прав владения и пользования имуществом принимает Совет Министров Союзного государства при рассмотрении итогового отчета о выполнении Программы.

9. Оценка ожидаемой социально-экономической и экологической эффективности Программы

Оценка эффективности Программы осуществляется по годам в течение всего срока реализации Программы и по итогам ее реализации путем выявления степени достижения ее плановых (целевых) показателей по отношению к фактическим, а результаты отражаются в аналитических и итоговом отчетах.

Методика оценки эффективности Программы разработана государственными заказчиками и прилагается к Программе (приложение 1).

Учитывая, что на пространстве государств - участников Союзного государства основным заказчиком разработок изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники для решения приоритетных задач Союзного государства в областях обороны и безопасности, инфотелекоммуникаций, безопасности промышленности и энергетики является государство, то основной экономический эффект от реализации настоящей Программы получают государства - участники Союзного государства в виде экономии (сбережения) финансовых средств.

Полный экономический эффект от выполнения работ, предлагаемых в настоящей Программе, может быть рассчитан с учетом

проведения организационно-технических и финансовых мероприятий по подготовке производства изделий, разрабатываемых в предлагаемых опытно-конструкторских работах.

В расчете использованы усредненные для Российской Федерации и Республики Беларусь показатели в отношении формирования фонда оплаты труда и отчислений от него, показатели подоходного налога и налоговых отчислений, связанных с операционной деятельностью. Усреднение проводилось с учетом весовых коэффициентов ожидаемого участия государств-участников в использовании результатов Программы.

При общей сумме расходов на НИОКР по Программе в размере 2780,0 млн. руб., включая 1840,0 млн. руб. бюджетных средств Союзного государства и 940,0 млн. руб. внебюджетных средства исполнителей - участников Программы, суммарный объем выпуска всех видов продукции за 5 лет в период 2020-2026 годов может составить более 54 697,0 млн. руб.

Сравнение объема бюджетных средств (1840,0 млн. руб.) с поступлениями в бюджеты государств - участников Союзного государства (не менее 16 100,0 млн. руб. за 5 лет; только по двум налогам НДС и налог на прибыль) позволяет оценить с учетом дисконтирования период окупаемости бюджетных вложений порядка 5,6 года. Коэффициент дисконтирования был принят как коэффициент инфляции с поправкой в 2% в сторону его увеличения, а само значение инфляции взято согласно долгосрочному прогнозу Минэкономразвития России до 2030 г. (вариант 2). Предполагается, что по Республике Беларусь указанные данные будут аналогичны.

Предварительная оценка ожидаемой эффективности и результативности предлагаемой Программы базировалась на коммерческой ценности использования полученных при реализации Программы групп продуктов, включающих:

комплексные методики создания изделий СВЧ- и оптоэлектроники, определяющих системную часть унифицированных базовых (стандартных) технологических процессов;

унифицированные базовые (стандартные) технологии производства изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники;

конкретные изделия наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники как результат разработки с применением стандартных технологий, которые будут являться объектами апробации и определяют эффективность практической применимости разработанных по Программе стандартных технологий;

технологическое оборудование, оборудование для внутритехнологического контроля и испытаний изделий

наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.

Ключевые суммарные экономические показатели Программы приведены в таблице 4.

Таблица 4

Основные показатели экономической эффективности Программы

Наименование показателей	Значение
Срок окупаемости инвестиций, лет	7,0
Срок окупаемости бюджетных средств, лет	5,6
Индекс доходности коммерческий	3,34
Индекс доходности бюджетных средств	9,17
Внутренняя доходность инвестиций, %	32,18%
Внутренняя доходность бюджета, %	62,72%
Чистый дисконтированный доход (коммерческий), млрд. руб.	5,732519
Чистый дисконтированный доход или бюджетный эффект (ЧДД _б), млрд. руб.	8,393418

По результатам расчетов экономической эффективности, приведенным в таблице 4, можно сделать следующие выводы:

1. Дисконтированные доходы бюджетов государств - участников Союзного государства более чем в 9 раз превышают дисконтированные расходы, что показывает высокую экономическую эффективность предлагаемой Программы для государств-участников Союзного государства.

2. Показатели коммерческой окупаемости проекта (срок окупаемости 7 лет, внутренняя доходность 32,18%) соответствуют мировой практике для проектов такого класса.

3. Чистый дисконтированный доход бюджетов государств - участников Союзного государства составляет более 8,3 млрд. руб., что также свидетельствует о высокой экономической эффективности предлагаемой Программы.

В социально-экономической сфере реализация Программы позволит:

провести дальнейшую специализацию организаций радиоэлектронного комплекса на основе наиболее сильных сторон и повысить качественный уровень разрабатываемых и выпускаемых изделий и систем;

увеличить производительность труда в радиоэлектронном комплексе, снизить отток талантливой части научно-технических кадров, повысить спрос на квалифицированные научно-технические кадры, обеспечить привлечение молодых специалистов и ученых и улучшить возрастную структуру кадров;

обеспечить интеллектуализацию труда и среды обитания и расширение возможности использования радиоэлектроники и информационных систем;

существенно повысить долю высокотехнологичных радио- и оптоэлектронных систем и оборудования отечественного производства во всех сферах жизни общества.

Экологическими последствиями реализации Программы будет снижение нагрузки на окружающую среду за счет возможности сконцентрировать усилия на обеспечении экологической безопасности применяемых унифицированных технологий.

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ СОЮЗНОГО
ГОСУДАРСТВА "РАЗРАБОТКА КРИТИЧЕСКИХ
СТАНДАРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ НАНОСТРУКТУРНОЙ МИКРО- И
ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ, ПРИБОРОВ И СИСТЕМ НА ИХ ОСНОВЕ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА И
ИСПЫТАНИЙ" ("ЛУЧ")**

Настоящая методика составлена с учетом требований к оценке эффективности государственной программы, предусмотренных в Методических указаниях по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации, утвержденных приказом Минэкономразвития России от 20 ноября 2013 г. N 690, и Инструкции по оценке эффективности использования результатов исследований и разработок в промышленности, утвержденной постановлением ГКТН и НАН Беларуси от 22 декабря 2004 г. N 8/3.

Методика оценки эффективности Программы учитывает специфику Программы, позволяя охарактеризовать степень достижения целей и решения задач Программы и ожидаемых результатов ее реализации.

I. Общие положения

1. Оценка эффективности реализации научно-технической программы Союзного государства "Разработка критических стандартных технологий проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний" (далее - Программа) осуществляется по годам в течение всего срока реализации Программы и по итогам ее реализации, а ее результаты отражаются в аналитических и итоговом отчетах.

2. Оценка эффективности Программы производится с учетом следующих составляющих:

оценки степени достижения целей и решения задач Программы в целом;

оценки степени реализации каждого из мероприятий, направленных на решение соответствующей задачи Программы (далее - оценка степени реализации мероприятий) по годам исполнения;

оценки степени соответствия запланированному уровню затрат по

годам исполнения и по Программе в целом;

оценки эффективности использования средств бюджета Союзного государства по годам исполнения и по Программе в целом.

3. Оценка эффективности реализации Программы осуществляется в один этап.

II. Оценка степени реализации мероприятий

4. Степень реализации мероприятий оценивается как доля мероприятий, выполненных в полном объеме, по следующей формуле:

$$CP_M = M_B / M,$$

где CP_M - степень реализации мероприятий;

M_B - количество мероприятий, выполненных в полном объеме, из числа мероприятий, запланированных к реализации в отчетном году;

M - общее количество мероприятий, запланированных к реализации в отчетном году.

В зависимости от специфики степень реализации мероприятий Программы рассчитывается для всех мероприятий Программы.

5. Мероприятие может считаться выполненным в полном объеме при достижении следующих результатов:

общее количество полученных результирующих документов мероприятия полностью соответствует составу документов в графе "Результат" Ведомости исполнения Программы;

фактически достигнутое численное значение показателя составляет не менее 95% от запланированного в графе "Результат" Ведомости исполнения значения показателя в случае, если установлено его количественное значение (в случае, если в графе "Результат" Ведомости исполнения Программы зафиксированы количественные значения показателей на отчетный год, либо в случае, если установлена прямая связь между мероприятиями и показателями Программы).

В том случае, когда для описания результатов реализации мероприятия используется несколько показателей, для оценки степени реализации мероприятия используется среднее арифметическое значение отношений фактических значений показателей к запланированным значениям, выраженное в процентах.

Результаты реализации могут оцениваться как наступление или ненаступление контрольного события (событий) и (или) достижение качественного результата (оценка которого проводится экспертно).

III. Оценка степени соответствия запланированному уровню затрат

6. Степень соответствия запланированному уровню затрат оценивается как отношение фактически произведенных в отчетном году расходов на реализацию Программы к их плановым значениям по следующей формуле:

$$CC_{уз} = Z_{ф} / Z_{п},$$

где $CC_{уз}$ - степень соответствия запланированному уровню расходов;

$Z_{ф}$ - фактические расходы на реализацию Программы в отчетном году;

$Z_{п}$ - плановые расходы на реализацию Программы в отчетном году.

7. В составе показателя "степень соответствия запланированному уровню расходов" учитываются запланированные расходы бюджета Союзного государства и внебюджетные средства.

В качестве плановых расходов средств бюджета Союзного государства указываются данные по бюджетным ассигнованиям, предусмотренным на реализацию Программы на отчетный год по состоянию на 1 января отчетного года.

В качестве плановых расходов по внебюджетным источникам используются внебюджетные средства, предусмотренные на реализацию Программы за отчетный период.

IV. Оценка эффективности использования средств бюджета Союзного государства

8. Эффективность использования средств бюджета Союзного государства рассчитывается как отношение степени реализации мероприятий к степени соответствия запланированному уровню расходов средств бюджета Союзного государства по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{ис} = CP_{м} / CC_{уз},$$

где $\mathcal{E}_{ис}$ - эффективность использования средств бюджета Союзного государства;

$CP_{м}$ - степень реализации мероприятий, полностью или частично финансируемых за счет средств бюджета Союзного государства;

$CC_{уз}$ - степень соответствия запланированному уровню расходов средств бюджета Союзного государства.

Если доля финансового обеспечения реализации Программы за счет средств бюджета Союзного государства составляет менее 75%, то

показатель оценки эффективности использования средств бюджета Союзного государства может быть заменен на показатель эффективности использования финансовых ресурсов на реализацию Программы.

Данный показатель рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ис}} = \text{СР}_{\text{м}} / \text{СС}_{\text{уз}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{ис}}$ - эффективность использования финансовых ресурсов на реализацию Программы;

$\text{СР}_{\text{м}}$ - степень реализации всех мероприятий Программы;

$\text{СС}_{\text{уз}}$ - степень соответствия запланированному уровню расходов из всех источников.

V. Оценка степени достижения целей и решения задач Программы

9. Для оценки степени достижения целей и решения задач (далее - степень реализации) Программы определяется степень достижения плановых значений каждого показателя (индикатора), характеризующего цели и задачи Программы.

10. Степень достижения планового значения показателя (индикатора), характеризующего цели и задачи Программы, рассчитывается по следующим формулам:

- для показателей (индикаторов), желаемой тенденцией развития которых является увеличение значений:

$$\text{СД}_{\text{гппз}} = \text{ЗП}_{\text{гпф}} / \text{ЗП}_{\text{гпп}};$$

- для показателей (индикаторов), желаемой тенденцией развития которых является снижение значений:

$$\text{СД}_{\text{гппз}} = \text{ЗП}_{\text{гпл}} / \text{ЗП}_{\text{гпф}},$$

где $\text{СД}_{\text{гппз}}$ - степень достижения планового значения показателя (индикатора), характеризующего цели и задачи Программы;

$\text{ЗП}_{\text{гпф}}$ - значение показателя (индикатора), характеризующего цели и задачи Программы, фактически достигнутое на конец отчетного периода;

$\text{ЗП}_{\text{гпп}}$ - плановое значение показателя (индикатора), характеризующего цели и задачи Программы.

11. Степень реализации Программы рассчитывается по формуле

$$СР_{гп} = \sum_1^M СД_{гппз} / M$$

где $СР_{гп}$ - степень реализации Программы;

$СД_{гппз}$ - степень достижения планового значения показателя (индикатора), характеризующего цели и задачи Программы;

M - число показателей (индикаторов), характеризующих цели и задачи Программы.

При использовании данной формулы в случае, если $СД_{гппз}$ больше 1, значение $СД_{гппз}$ принимается равным 1.

При оценке степени реализации Программы могут определяться коэффициенты значимости отдельных показателей (индикаторов) целей и задач. При использовании коэффициентов значимости приведенная выше формула преобразуется в следующую:

$$СР_{гп} = \sum_1^M СД_{гппз} * k_i$$

где k_i - удельный вес, отражающий значимость показателя (индикатора),
 $\sum k_i = 1$.

VI. Оценка эффективности реализации Программы

12. Эффективность реализации Программы оценивается в зависимости от значений оценки степени реализации Программы и оценки эффективности использования средств бюджета Союзного государства по следующей формуле:

$$ЭР_{п/п} = СР_{п/п} * Э_{ис},$$

где $ЭР_{п/п}$ - эффективность реализации Программы;

$СР_{п/п}$ - степень реализации Программы;

$Э_{ис}$ - эффективность использования средств бюджета Союзного государства.

13. Эффективность реализации Программы признается высокой в случае, если значение $ЭР_{п/п}$ составляет не менее 0,9.

Эффективность реализации Программы признается средней в случае, если значение $ЭР_{п/п}$ составляет не менее 0,8.

Эффективность реализации Программы признается удовлетворительной в случае, если значение $\mathcal{E}P_{п/п}$ составляет не менее 0,7.

В остальных случаях эффективность реализации Программы признается неудовлетворительной.

**ПАСПОРТ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА "ЛУЧ"**

Наименование Программы	"Разработка критических стандартных технологий проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний" ("Луч")
Дата принятия решения о разработке Программы	Постановление Совета Министров Союзного государства от 7 сентября 2015 г. N 7 "О концепции научно-технической программы Союзного государства "Разработка критических стандартных технологий проектирования и изготовления изделий наноструктурной микро- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе и оборудования для их производства и испытаний" ("Луч")
Государственный заказчик-координатор	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
Государственные	Национальная академия наук Беларуси (НАН)

заказчики	Беларуси) - от Республики Беларусь Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) - от Российской Федерации
Цели и задачи	<p>Цель Программы - создание на основе результатов научно-технических, производственно-технологических и организационно-правовых разработок в общем научном, информационном и технологическом пространстве Союзного государства стандартных взаимосвязанных технологий проектирования (не менее 5), конструктивно и технологически подобных унифицированных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе (не менее 17) и специального технологического оборудования для их производства и испытаний (не менее 11), соответствующих уровню развитых стран ВТО, необходимых для ликвидации угрозы отставания государств - участников Союзного государства от развитых стран мировой экономики в радиоэлектронном и оптоэлектронном приборостроении, и достижения их паритетного равенства.</p> <p>Задачами Программы являются:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Разработка стандартных, обеспеченных комплексами "Правила и средства проектирования"

технологий изготовления изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, приборов и систем на их основе, что обеспечит высокий уровень их конкурентнопригодности со следующими параметрами:

- минимальный диаметр пластин - от 76 мм до 100 мм в области наноструктурной СВЧ-электроники частотного диапазона от 4 до 40 ГГц и от 50,8 мм до 76 мм соответственно в области наноструктурной оптоэлектроники;

- минимальная длина затвора транзистора - от 0,5 мкм до 0,18 мкм;

- минимальное количество слоев в комплексированной структуре объемного резонатора - не менее 7;

- количество классов библиотечных элементов - не менее 7;

- количество библиотечных элементов в библиотеках стандартных элементов - не менее 40.

2. Разработка комплексных методик проектирования технологий и создания унифицированных изделий наноструктурной электроники, приборов и систем на их основе, в том числе двух классов методик испытаний.

3. Отладка методов и процедур разработки конкретных приборов наноструктурной СВЧ- и

	<p>оптоэлектроники, в том числе радиофотоники, на основе стандартных технологий и комплексных методик проектирования технологий с общим количеством разработанных инновационных приборов и систем высокого уровня качества и надежности не менее 17.</p> <p>4. Разработка специализированного оборудования технологических линий для производства изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, не имеющих аналогов в государствах - участниках Союзного государства, а в некоторых случаях и за рубежом, с общим количеством до 5 типов.</p> <p>5. Разработки методик и оборудования для внутритехнологического контроля и выходных испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники для обеспечения высокого качества и надежности технологических процессов с общим количеством типов оборудования до 6</p>
<p>Целевые индикаторы и показатели</p>	<p>Количество разработанных образцов изделий - 17 Количество патентов и других объектов интеллектуальной собственности - 8 Количество разработанных технологий - 8, в том числе: - количество Правил проектирования к стандартным технологическим процессам - 5,</p>

	<p>- количество классов библиотечных элементов - 7, - количество стандартных элементов - 40</p>
Срок реализации	2016 - 2019 гг.
Объемы бюджетного финансирования	<p>За счет средств бюджета Союзного государства 1 840 000,0 тыс. росс. руб., из них за счет долевых отчислений в бюджет Союзного государства: - Российской Федерации - 1 196 000,0 тыс. росс. руб., - Республики Беларусь - 644 000,0 тыс. росс. руб. Распределение бюджетных средств по годам: 2016 г. - 100 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 65 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 35 000,0 тыс. росс. руб. 2017 г. - 480 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 312 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 168 000,0 тыс. росс. руб. 2018 г. - 640 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 416 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 224 000,0 тыс. росс. руб. 2019 г. - 620 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 403 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 217 000,0 тыс. росс. руб.</p>
Объемы	За счет внебюджетных источников 940 000,0

внебюджетного финансирования	<p>тыс. росс. руб., из них:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в Российской Федерации - 611 000,0 тыс. росс. руб.; - в Республике Беларусь - 329 000,0 тыс. росс. руб. <p>Распределение внебюджетных средств по годам:</p> <p>2016 г. - 51 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 33 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 18 000,0 тыс. руб.</p> <p>2017 г. - 245 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 160 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 85 000,0 тыс. росс. руб.</p> <p>2018 г. - 327 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 212 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 115 000,0 тыс. росс. руб.</p> <p>2019 г. - 317 000,0 тыс. росс. руб., в том числе Российская Федерация - 206 000,0 тыс. росс. руб., Республика Беларусь - 111 000,0 тыс. росс. руб.</p>
Ожидаемые конечные результаты реализации Программы	<p>Конечный результат Программы - создание стандартных технологий ("фаундрии") в области наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.</p> <p>При этом будут разработаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплексные методики создания изделий в области наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники. 2. Стандартные технологии, включая типовые

правила проектирования и производства конечных изделий.

3. Опытные образцы специализированного технологического оборудования, методики и оборудование для внутритехнологического контроля и испытаний изделий наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники.

4. Изделия наноструктурной СВЧ- и оптоэлектроники, реализованные на стандартных технологиях ("фаундрии"):

- параметрический ряд конструктивно и технологически подобных пьезоэлектрических приборов стабилизации и селекции частоты (фильтров и дуплексов) диапазона 6 - 12 ГГц на основе объемных волн, распространяющихся в наноструктурированных комплексированных материалах;
- ряд конструктивно и технологически подобных малошумящих и линейных усилителей, а также усилителей мощности в частотных диапазонах от 4 до 40 ГГц;
- параметрический ряд конструктивно подобных энергоэффективных (с КПД до 60%) инжекционных лазеров нового поколения;
- параметрический ряд прототипов мощных фотодиодов СВЧ-диапазона для радиофотоники;

- базовая конструкция высокоэнергетичного полностью твердотельного лазера с диодной накачкой для промышленности, энергетики и специальных применений.

Введение в промышленный оборот результатов выполнения Программы позволит:

- обеспечить организации радиоэлектронной промышленности государств - участников Союзного государства, выпускающие инновационную продукцию специального и гражданского применения, комплектующими изделиями собственного производства по технико-экономическим характеристикам, не уступающим компонентной базе, аналогичной, во-первых, ранее покупаемой по импорту из США, Германии, Франции, Нидерландов, а во-вторых - недоступной для импорта из этих стран, имеющим стратегическое значение в области специальной техники;
- сократить сроки создания новых функционально отличающихся, но конструктивно и технологически подобных изделий по компонентной базе в 3 - 5 раз;
- сократить затраты на проектирование и постановку на производство новых функционально отличающихся, но конструктивно и технологически подобных изделий по компонентной базе в 4 - 5 раз;
- обеспечить взаимодействие участников единого

процесса "разработка - производство - поставка" изделий наноструктурной электроники на основе гармонизированной нормативной базы вне зависимости от их местонахождения в государствах - участниках Союзного государства;

- обеспечить вновь разрабатываемую и модернизируемую радиоэлектронную аппаратуру и системы специализированной под их особенности экономически доступной компонентной базой и тем самым резко повысить конкурентоспособность радиоэлектронных средств гражданского и специального назначения.

Обеспечение налоговых поступлений в бюджет от организаций-исполнителей и пользователей результатов Программы в размере до 14 857,0 млн. рублей, что значительно превысит размер инвестиций и создаст бюджетный эффект в размере более 8393,4 млн. рублей;

Обеспечение индекса доходности (рентабельности) бюджетных ассигнований - 9,17 при коммерческом индексе доходности 3,34