



ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ
им. А.В. РЖАНОВА СО РАН



Центр нанотехнологий - междисциплинарный центр исследований и разработок

Срок реализации 2019-2026

*академик РАН А.В. Латышев
Директор ИФП СО РАН*

2018

г. Новосибирск





ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

междисциплинарный центр исследований и разработок





ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

междисциплинарный центр исследований и разработок

Миссия Центра - обеспечение мирового уровня научных исследований, технологий и разработок в области новых материалов и элементной базы, работающей на новых физических принципах, для микро-, нано-, био- и оптоэлектроники и нанофотоники, СВЧ-электроники, сенсорики, радиационно-стойкой электроники, квантовой электроники, инфракрасной техники ...

1.	Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»
2.	Стратегия научно-технологического развития РФ
3.	Государственная программа РФ «Развитие науки и технологий»
4.	Государственная программа РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика»
5.	Национальная технологическая инициатива
6.	Программа «Цифровая экономика РФ»
7.	Программа реиндустриализации экономики Новосибирской области до 2025 года
8.	Стратегия развития информационного общества в России до 2030 года



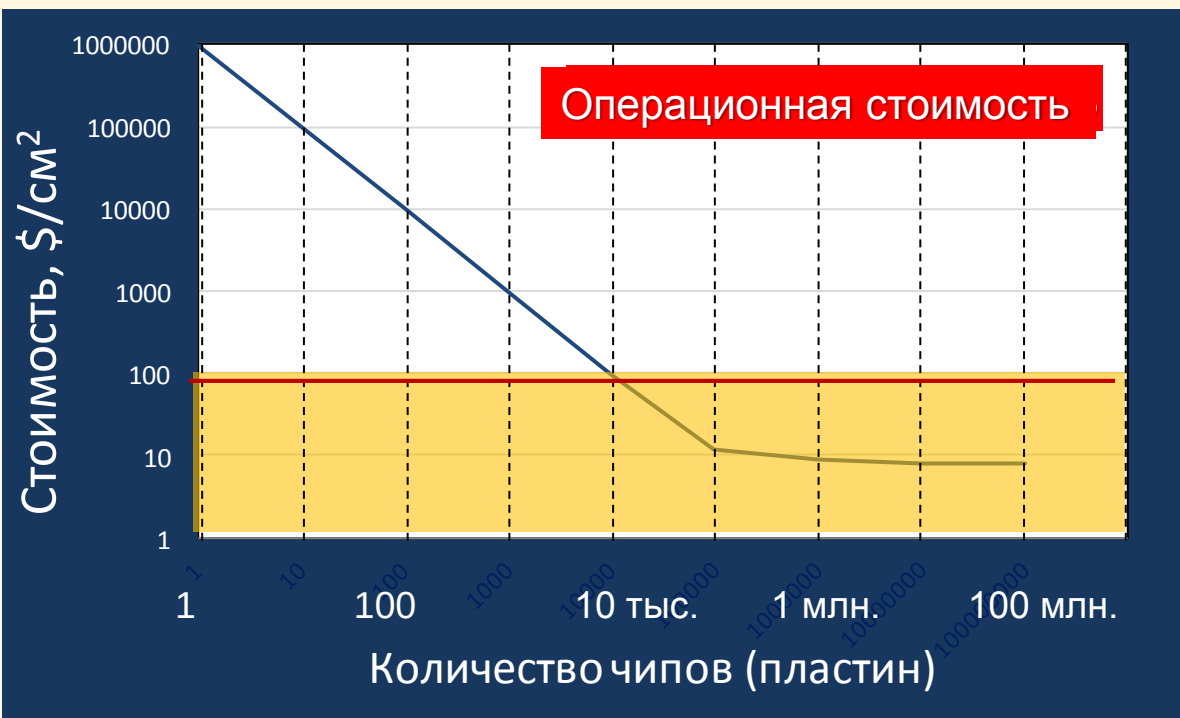


ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

мотивация



5000 операций и 1000 контрольных измерений. Число слоев металлизации – 9 уровней.



Мировая тенденция:
создание научно-исследовательских технологических центров с современным дорогостоящим оборудованием на базе существующих научных организаций и университетов, действующих по принципам Центров коллективного пользования.



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

глобальные задачи

- ✓ **Обеспечение мирового уровня** ориентированных фундаментальных исследований, направленных на разработку технологий и приборов в области элементной базы нанoeлектроники и нанофотоники.
- ✓ **Опережающее создание точек роста** электроники будущего на новых физических принципах на основе квантовых технологий.
- ✓ **Выполнение проектов полного цикла** от генерации знаний до разработки технологий на основе фундаментального задела научных организаций и учебных заведений в интересах среднего и крупного бизнеса.

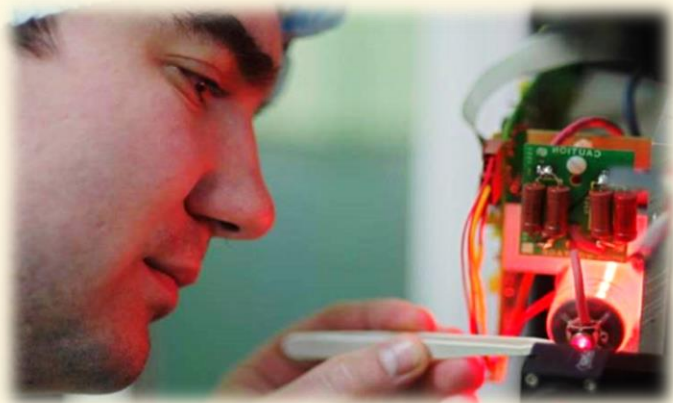
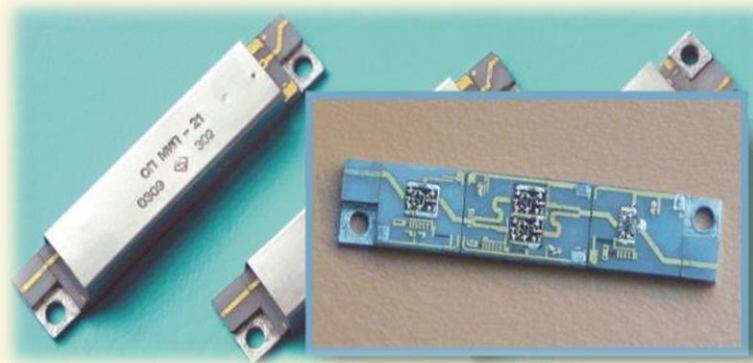




ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

глобальные задачи

- ✓ **Прорывные решения по разработке конкурентоспособной высокотехнологичной, импортозамещающей электронной компонентной базы.**
- ✓ **Оказание технологических и инжиниринговых услуг на современном уровне, особенно, в области междисциплинарных исследований, научно-исследовательским организациям, резидентам Технопарков и профильным предприятиям РФ с целью масштабирования результатов НИОКРов.**
- ✓ **Разработка новых полупроводниковых технологий и функциональных материалов для промышленных партнеров с целью выхода на международные рынки.**



- ✓ **Подготовка кадров высшей квалификации для научных организаций и предприятий электронной промышленности.**



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

основные продукты

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- ✓ для синтеза гетероэпитаксиальных полупроводниковых наноструктур ...
- ✓ для квантовой твердотельной электроники для одноэлектроники, однофотоники, спинтроники, плазмоники и квантовых систем...
- ✓ для квантовых вычислений, квантовой криптографии, квантовых коммуникаций .

СИНТЕЗ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ:

- ✓ для высоконадежной ЭКБ для ответственных приложений ...
- ✓ для сверхвысокочастотной электроники для беспроводных коммуникаций и локаций ...
- ✓ для инфракрасной техники нового поколения ...
- ✓ для электронной компонентной базы на новых физических принципах ...

НОВЫЕ ПРИБОРЫ:

- ✓ перспективные элементы памяти для BIG DATA на основе нейроморфных сетей, мемристоров, топологических изоляторов ...
- ✓ высокочувствительные сенсоры для нано-, био-, медицинских приложений, робототехники, космического мониторинга ...
- ✓ глобальные системы контроля для мониторинга экологических проблем, природных катаклизмов, чрезвычайных ситуаций ...
- ✓ высокотехнологические комплексы для обеспечения задач обороноспособности, противодействия терроризму и безопасности киберугроз ...



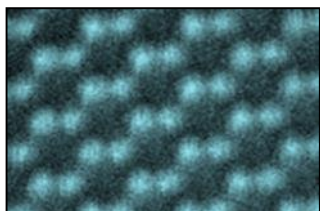
ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

междисциплинарный центр исследований и разработок



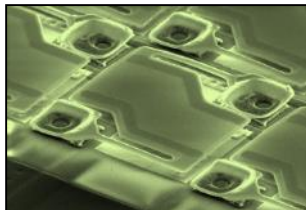
Новые технологии

эпитаксия,
квантовые
технологии



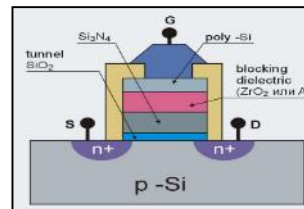
Новые материалы

МЛЭ, КНИ,
графен и др.



Сенсорные системы

биомедицина,
фотовольтаика



Электронные компоненты

транзисторы,
память



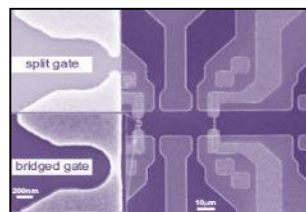
Нано фотоника

ИК- техника,
тепловидение

Наука Технология Прибор

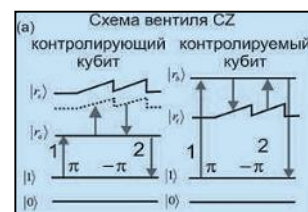


- ❖ *Фундаментальные знания*
- ❖ *Технологии наноструктур*
- ❖ *Прототипы приборов*
- ❖ *Подготовка кадров*



Нано структуры

нанoeлектроника,
нанофотоника



Квантовые вычисления

криптография,
спинтроника



Приборостроение

нанотехнологии
сенсорика



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

междисциплинарный центр исследований и разработок

Обеспечение мирового уровня научных исследований, технологий и разработок в области новых материалов и элементной базы, работающей на новых физических принципах, для наноэлектроники и оптоэлектроники.

Академгородок-2.0



Технологические и офисные помещения

1. Технология Si
2. Технология A_3B_5
3. Технология A_2B_6
4. Технологии новых материалов
5. Аналитический и дизайн центры

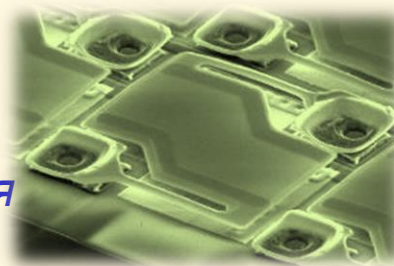




1. ТЕХНОЛОГИЯ Si

Задачи:

- ✓ Наногетероструктуры на основе кремния и германия для нанофотоники и нанoeлектроники.
- ✓ Системы кремний на изоляторе для экстремальной и радиационно-стойкой электроники, включая элементы памяти и нейроморфные системы.
- ✓ Микродатчики и сенсоры для космической, авиационной и автомобильной промышленности, медицинские и ветеринарные системы мониторинга, сенсоры для клинических тестов.



Потребители: Холдинг «Росэлектроника», ПАО «Микрон», ПАО «Ангстрем», НПП «Циклон», **АО «НЗПП с ОКБ»**, НПО «Восток», АО «НИИПП», **НПО «Вектор»**, ОАО «Контур», АО «ОНИИП», **ООО «Медико-Биологический Союз»**

ПРОДУКТЫ ТЕХНОЛОГИИ:

Прорывные результаты в области одноэлектроники, нанофотоники, спинтроники, плазмоники, нанолитографии

Поставка КНИ-пластин для производства радиационно-стойкой и экстремальной электроники

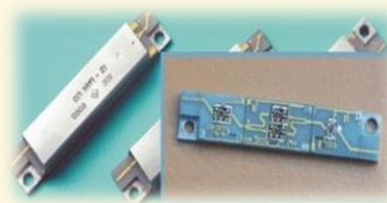
Разработка электроники на новых физических принципах, нового поколения сенсоров, малые серии изделий



2. ТЕХНОЛОГИЯ A_3B_5

Задачи:

- ✓ *Материалы и элементы для СВЧ-электроники.*
- ✓ *ИК-фотоприемные устройства на квантовых ямах.*
- ✓ *Элементы оптоэлектроники (вертикально излучающие лазеры, однофотонные излучатели и т.д.).*
- ✓ *Материалы, элементы и устройства для радиофотоники.*
- ✓ *Повышение мощности GaAs-приборов, повышение рабочей частоты GaN-приборов для СВЧ электроники.*



Потребители: Корпорация «Роскосмос», Концерн ВКО «Алмаз-Антей»; АО «НПП «ИСТОК», ЗАО «НПФ «Микран» АО «Радиосвязь», ЗАО «НПП «Планета-Аргалл», **ОАО «Октава», Новосибирский завод им.Коминтерна, АО «НИИПП», ГНЦ «Орион», ЗАО «Экран-Оптические системы», ФГУП «РНИИРС», АО «Институт прикладной физики» и др.**

ПРОДУКТЫ ТЕХНОЛОГИИ:

Прорывные результаты в области однофотоники, вертикально излучающих лазеров, элементов нанофотоники

Поставка гетероэпитаксиальных GaAs и GaN подложек для производства мощных СВЧ интегральных схем

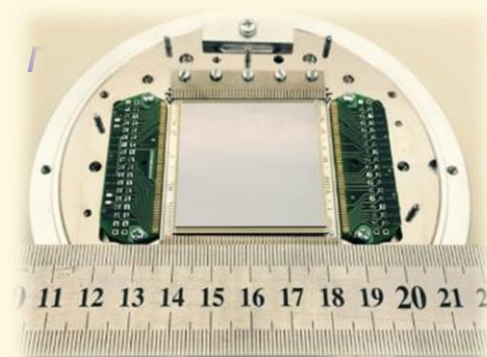
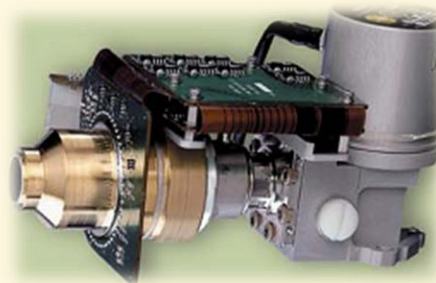
Разработка электронных компонентов для терагерцовой фотоники, радиофотоники, ИК-техники, малые серии изделий



3. ТЕХНОЛОГИЯ A_2B_6

Задачи:

- ✓ Материалы, элементы и устройства для ИК-фотоприемников в целях безопасности, обороны, медицины, противодействия природным катаклизмам и терроризму.
- ✓ Материалы и устройства для терагерцовых
- ✓ Материалы для элементной базы перспективной электроники (топологические изоляторы, двумерный полуметалл, квантовые системы).



Потребители: Концерн ВКО «Алмаз-Антей»; Корпорация «Роскосмос», **Холдинг «Швабе»**, ГНЦ «Орион», МЗ «Сапфир», **АО «НЗПП с ОКБ»**, ЗАО «Пеленгатор»

ПРОДУКТЫ ТЕХНОЛОГИИ:

Прорывные результаты в области однофотоники, вертикально излучающих лазеров, элементов нанофотоники

Поставка гетероэпитаксиальных КРТ подложек для производства ИК-фотоприемных устройств

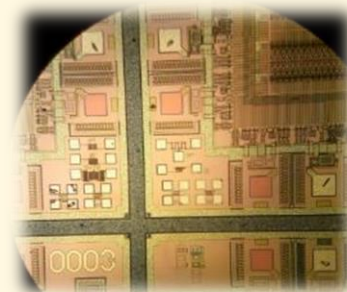
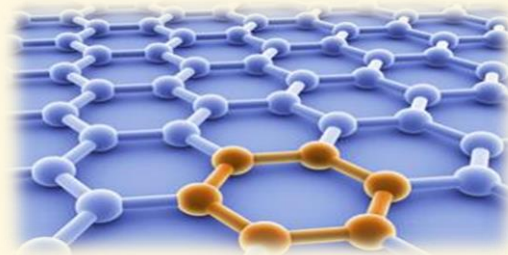
Разработка мегапиксельных, многоспектральных фотоприемных ИК-матриц, малые серии изделий



4. ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Задачи:

- ✓ Полупроводниковые пленки атомной толщины для гибкой электроники: графен, силицен, мультиграфен.
- ✓ Наногетероструктуры на основе уникальных материалов: одностенные углеродные нанотрубки, фуллерены, алмазные пленки, топологические изоляторы, двумерный полуметалл для фотоники и электроники.
- ✓ Трехмерные метаматериалы и атомно-гладкие зеркала для нанофотоники.
- ✓ Нейроморфные сети, мемристоры, трехмерная печать ...



Потребители: Холдинг «Росэлектроника», ПАО «Микрон», ПАО «Ангстрем», НПП «Циклон», **АО «НЗПП с ОКБ»**, АО «НИИПП», **ООО «Медико-Биологический Союз»**, НПО «Вектор» и др.

ПРОДУКТЫ ТЕХНОЛОГИИ:

Прорывные результаты в области квантовой электроники, нанофотоники, спинтроники, плазмоники, нанолитографии

Поставка пластин метаматериалов и углеродных слоев для производства высокочувствительных систем мониторинга

Разработка элементов квантовой электроники, нового поколения сенсоров, малые серии изделий



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

ожидаемые результаты проекта

- ✓ *Создание Центра нанотехнологий мирового уровня на основе квантовых полупроводниковых технологий.*
- ✓ *Прорывные решения по электронной компонентной базе для наноэлектроники, нанофооники, одноэлектроники, однофотоники, спинтроники, плазмоники и нанолитографии.*
- ✓ *Мелкосерийное производство современной и перспективной ЭКБ для систем радиолокации, СВЧ-техники, радиационно-стойкой электроники, телекоммуникации, энергетики, авионики и приборостроения.*
- ✓ *Разработка микродатчиков и сенсоров нового поколения, мегапиксельных, многоспектральных фотоприемных ИК-матриц для промышленности и медицины.*
- ✓ *Опережающее создание точек роста электроники будущего на новых физических принципах, выполнение проектов полного цикла и передача технологий и результатов НИР и ОКР на ведущие электронные предприятия России.*



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

эффект для экономики страны

Экономический:

- ✓ **Устойчивое развитие электронной промышленности РФ** через развитие технологий синтеза ключевых полупроводниковых материалов и наносистем (поставка пластин, малые серии изделий, передача технологий).
- ✓ **Создание конкурентоспособной высокотехнологичной, импортозамещающей электронной компонентной базы** для радиационно-стойкой электроники, СВЧ-связи, ИК-техники, радиофотоники, оптоэлектроники в интересах ОПК, МЧС и других ведомств.
- ✓ **Реализация условий внедрения наукоемкой продукции** на предприятиях индустриальных партнеров с выходом на международные рынки.

Социальный:

- ✓ Создание новых **высокотехнологичных рабочих мест** (около 100).
- ✓ Обеспечение условий для **притяжения высококвалифицированных кадров**, талантливой молодежи, **воспитания лидеров и формирования команд** как основа новых стартапов в области квантовой электроники и технологий на новых физических принципах.

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА: ИНТЕГРАЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ

Федеральный бюджет в рамках программы Академгородок 2.0

Аналитическое оборудование, Интеллектуальная собственность

НСО

РОСНАНО,
РВК, МЭР РФ

СО РАН

Соинвесторы

Индустриальные
партнеры

Технопарки

СЕТЬ
НАНОЦЕНТРОВ

НИИ и ВУЗы



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Здания и инженерная инфраструктура

Технологическое оборудование

Аналитическое оборудование

Технологические процессы

Администрация
НСО

Дизайн-центры

ЦКП СО РАН

СО РАН

КОРПОРАЦИИ и СРЕДНИЙ БИЗНЕС

Росэлектроника, Роскомос, АФК Система,
РТИ, Швабе, Алмаз-Антей, Микран, Октава,
Экран-ОС, Орион, МЗ Сапфир, и др.

IBM, Tronic, SVTC,
IMEC, Samsung,
Nanofab, Intel

ПАРТНЕРЫ ПО КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

общие параметры здания центра

Вид помещения	кв. м.
Лаборатории	1 858
Класс 10	557
Класс 100	557
Класс 1000	1 579
Инфраструктура	2 694
Общие	2 323
Офисные	929
Итого	10 498





ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

этапы реализации

Наименование этапов реализации проекта	Инвестиции млн. руб.	Годы
Подготовительный этап и Проектирование Формирование концепции, технического задания на проектирование, подготовка предпроекта, строительного и технологического проектов, проработка оборудования Центра	400	2019-2020
Строительство здания	1800	2021-2022
Инженерные работы 1 ой очереди Закупка и монтаж оборудования и систем жизнеобеспечения	3600	2022-2023
Пуск первой очереди Запуск и отладка технологического процесса	1600	2023-2024
Инженерные работы 2-ой очереди Закупка оборудования, монтаж систем жизнеобеспечения	1600	2024-2025
Пуск второй очереди Запуск и отладка технологического процесса	1000	2025-2026
ИТОГО	10000	2019-2026



ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

земельный участок

Реализации проекта планируется на земельном участке ИФП СО РАН, расположенном по адресу Пирогова, 30 и Ржанова, 2а



Участок - 54:35:091455:28

Площадь участка - 47 512 кв. м

Необходимая площадь участка под застройку до 10000 кв. м.



Планируемое расположение зданий Центра нанотехнологий





ЦЕНТР НАНОТЕХНОЛОГИЙ

инициатор проекта

✓ ИФП СО РАН, уникальная и единственная в России научная организация с полным набором компетенций высокого уровня в области фундаментальных и прикладных исследований полупроводниковых наносистем, включая технологий их создания и применения в практически важных областях: нано-, опто- и

СВЧ-электроника, инфракрасная техника и техника ночного видения, радиационно-стойкая электроника, сенсорика и другие.

✓ Институт обладает уникальной технологической базой высокого уровня, включающей технологии молекулярно-лучевой эпитаксии для получения квантовых наноструктур в системах A_4B_4 , A_3B_5 и A_2B_6 , технологию создания наноструктур кремний-на-изоляторе, технологии электронной и зондовой литографии, уникальную технологию получения трехмерных наноструктур.

✓ Институт обладает мощным кадровым потенциалом (выпускники НГУ, НГТУ, ТГУ, СибГАУ, СФУ и аспирантура). В Институте работают около 1000 сотрудников.





Контакты

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова
Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН)*

Адрес: 630090, Россия, Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 13

Приемная: +7(383) 330-90-55

Канцелярия: +7(383) 333-29-65

Директор: Латышев Александр Васильевич
latyshev@isp.nsc.ru

Зам. директора по научной работе: Милёхин Александр Германович
т. +7(383) 330-82-04, milekhin@isp.nsc.ru

Зам. директора по научной работе: Якушев Максим Витальевич
т. +7(383) 330-55-01, yakushev@isp.nsc.ru

Зам. директора по научно-организационной работе: Каламейцев Александр Владимирович
т. +7(383) 333-2322, kalam@isp.nsc.ru