



Институт автоматики
и электрометрии СО РАН

2022

Проект создания

**Центра оптических
информационных
технологий
и прикладной фотоники**

Миссия

Центра оптических информационных технологий и прикладной фотоники

“

Для укрепления нашего технологического суверенитета Правительству необходимо за максимально короткое время создать современную российскую электронную компонентную базу – мы об этом давно уже говорим, работаем самым активным образом, надеюсь, что результат будет в ближайшее время. Нужно разработать и внедрить для этого своё технологическое оборудование, в том числе необходимое для производства программно-аппаратных комплексов. Здесь нужно широко задействовать инструменты и ресурсы национальной программы «Цифровая экономика».

Президент РФ

В. В. Путин

Выступление на Совете Безопасности РФ
20.05.2022 г.

Устранение разрывов между исследованиями и промышленностью в области фотоники, опто-электроники и информационных технологий.

Ускоренное доведение новых технологий до промышленного внедрения.

Содержание



85 лет

Новосибирской
области



65 лет

Институту
автоматики
и электрометрии
СО РАН

Основные задачи проекта	3
Значимость проекта	5
Реализация проекта	6
Инициатор проекта	7
Основные результаты проекта	9
Здание	11
Этапы реализации проекта	13

Разработки ИАиЭ СО РАН

КОМПЛЕКС 3D-ПРИНТЕР-НАНО	17
КОМПЛЕКС ФЕМТОРАЙТЕР	18
КОМПЛЕКС ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ 3D-МОДИФИКАТОР	19
ЛИТОГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС	20
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ФИС	21

Основные задачи проекта

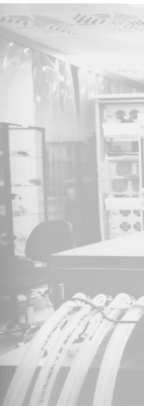
Центр оптических информационных технологий и прикладной фотоники



Создание исследовательского центра мирового уровня в области фотоники для разработки и прототипирования экспериментальных образцов и мелких серий оптоэлектронных устройств с передовыми параметрами (в том числе новых медико-биологических сенсоров).

Трансфер новых технологий в реальный сектор экономики Новосибирской области и регионов РФ.

Создание высокотехнологичных рабочих мест – 150 ед. в Центре и масштабирование производства на предприятиях региона (от 1 тыс. новых рабочих мест).



Цель проекта:

Создание уникального Центра оптических информационных технологий и прикладной фотоники для выполнения НИОКР полного цикла, содействующих прорывному развитию российского приборостроения и других высокотехнологичных отраслей промышленности, работающих, в том числе, над решением задач повышения обороноспособности и безопасности страны.

Строительство здания общей площадью 5122 м², в т. ч. чистые помещения – 530 м² – инструмент развития инфраструктуры.

Стоимость строительства – 0,64 млрд руб.

Создание инструментальной базы для разработки уникальных отечественных импортозамещающих технологий, оптоэлектронных приборов и комплексов для российских высокотехнологичных предприятий.

Стоимость поставки и монтажа оборудования – 2,23 млрд руб.



Не менее 50% объёма работ по разработке и созданию оборудования для ЦОИТиПФ будет выполнено организациями-партнёрами и собственными силами.



**Общая
стоимость
проекта –
2,87 млрд руб.**



Актуальность проекта:

- необходимость активизации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области прикладной фотоники и оптических информационных технологий для поддержки перехода российского приборостроения, оборонно-промышленного комплекса и средств коммуникации на новые оптические технологии, в т. ч. оптические чипы, гибридные опто-электронные чипы и фотонные интегральные схемы;
- необходимость создания аппаратной базы для разработки принципиально новых подходов к созданию программно-алгоритмического обеспечения и информационно-вычислительных комплексов восприятия, анализа, отображения информации и систем управления сложными динамическими процессами.

Значимость проекта



Проводимый курс на изоляцию России — ограничение её доступа к мировым рынкам, технологиям, а также большая вероятность дальнейшего расширения такого рода санкций могут привести к тому, что технологическое отставание России от развитых стран будет нарастать.

Для преодоления этих тенденций России предстоит создать новые механизмы модернизации технологий, повышения уровня человеческого капитала и качества институтов.

01

Проект соответствует Стратегии научно-технологического развития РФ, поскольку способствует экономическому росту России путем создания научно-технического задела для формирования несырьевых высокотехнологичных отраслей реального промышленного сектора и цифровой экономики.

02

Проект призван обеспечить лидерство в оптоэлектронных технологиях путём поиска прорывных решений, направленных на развитие импортонезависимого приборостроения, укрепление обороноспособности и безопасности страны, повышение коммуникационной связанности территорий.





Реализация проекта

Продукты и технологии на выходе

01

Элементы опто-электроники, интегральной фотоники и фотонных интегральных схем (ФИС) на основе технологии фемтосекундной записи волноводных структур показателя преломления и оптических межсоединений

02

Физические и медико-биологические сенсоры нового поколения с использованием ФИС, волоконной и дифракционной оптики. Компактные устройства опроса сенсоров на основе ФИС

03

Высокоточные интеллектуальные оптоэлектронные датчики угла поворота нового типа для использования в перспективных системах управления, наведения и навигации

04

Сверхбыстродействующие фотонные модулирующие и переключающие устройства

05

Уникальные сверхбольшие синтезированные голограммы для контроля и юстировки оптических систем космического мониторинга

06

Технологии записи 1D-3D периодических структур показателя преломления в различных типах волноводов (волоконные, планарные и объемные) с рекордными характеристиками (оптические, механические, эксплуатационные) для применений в передовых технологических лазерных и сенсорных системах

07

Лазерные аддитивные технологии 3D-синтеза изделий из тугоплавких (керамика, металлы) и композиционных материалов с использованием микро- и нано-порошков

08

Технологии лазерной микрообработки металлов, полупроводников и диэлектриков и создание элементов опто-электроники (микролинзы, кремниевые 3D-микроструктуры, матрицы и др.)

09

Технологии разработки и производства высокопроизводительных программно-аппаратных комплексов на основе нейронных сетей (в т.ч. биологически-подобных)

10

Технологии управления движением автономных движущихся аппаратов и роботов методами полунатурного и физического моделирования

Инициатор проекта



Институт автоматики и электрометрии СО РАН

Является признанным мировым лидером в области оптоволоконных лазеров и систем, спектроскопии, оптико-информационных и информационных технологий.

В рамках НИОКР, выполняемых по ФЦП, госконтрактам и договорам с производственными предприятиями и научными учреждениями России, ведущими работы в интересах Минобороны, Минпромторга, Роскосмоса и Минобрнауки, получены важные прикладные результаты.

Достижения в прикладной научной и инновационной деятельности отмечены Премией Правительства Российской Федерации в области науки и техники, 3 Государственными премиями Новосибирской области, медалями и дипломами международных выставок и форумов.

Разработаны аванпроекты УНУ и комплексов, планируемых к реализации в рамках проекта.

В ИАиЭ СО РАН поддерживается в действии 76 патентов РФ на изобретения и полезные модели, зарегистрированы 53 программы ЭВМ, 1 база данных, 2 товарных знака, оформлено 8 ноу-хау.



**ИАиЭ СО РАН
является одним
из ключевых
участников**



**ЦЕНТР НТИ
ФОТОНИКА**

Ключевые участники Центра НТИ Фотоника:

ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания»

Национальный исследовательский университет ИТМО

Сколковский институт науки и технологий

Институт автоматики и электрометрии СО РАН



Результаты исследований и разработок Центра будут востребованы ведущими предприятиями промышленности НСО, РФ, научными и образовательными организациями

- 1 г. Москва**
Производственная кооперация:
АО «Красногорский завод им. С. А. Зверева»,
АО «Корпорация «Комета»,
АО «НПО «Орион»,
НТО «ИРЭ-Полюс»,
ФГУП «ВИАМ»
Роскосмос:
ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю. А. Гагарина»,
АО «НПП «Геофизика-Космос»
- 2 г. Санкт-Петербург**
Ростехнологии («Швабе»):
АО «Государственный оптический институт им. С.И.Вавилова»
- 3 г. Саров**
Росатом:
ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ»
- 4 г. Вологда**
Ростехнологии («Швабе»):
АО «ВОМЗ»
- 5 г. Казань**
Ростехнологии («Швабе»):
ОАО НПО «ГИПО»
- 6 г. Пермь**
Производственная кооперация:
ПАО «ПНППК»,
ООО «Инверсия-Сенсор»,
АО «Авиадвигатель»
- 7 г. Снежинск**
Росатом:
ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ
им. академика Е. И. Забабахина»
- 8 г. Екатеринбург**
Ростехнологии («Швабе»):
АО «ПО «УОМЗ»
- 9 Новосибирск**
Производственная кооперация:
«НовосибНИАТ»,
СибНИА,
ОАО НПП «Восток»,
ОАО «НЗПП с ОКБ»,
АО «НМЗ «Искра»
Ростехнологии («Швабе»):
АО «НПЗ»
- 10 г. Красноярск**
Роскосмос:
АО «Информационные спутниковые системы» им. М. Ф. Решетнёва»

Институты СО РАН:
ИФП (в т. ч. КТИ ПМ),
КТИ НП,
ИЛФ,
ИСЭ,
ИМКЭС,
НИОХ,
ИХБФМ,
ИТ,
ИВТ

Институты РАН:
ФИАН,
ИОФ,
НЦВО,
ИТФ

Вузы:
МГУ,
Сколтех,
НГТУ,
СГУГиТ,
НГУ



МИП:
Резиденты Новосибирского технопарка,
Сколково,

МИП на базе ИАиЭ:
ООО «Модульные системы Торнадо»,
ООО «СофтЛаб-НСК»,
ВМК «Оптоэлектроника»,
ООО «Фемтотех» и др.

Основные результаты проекта

Сочетание компетенций в оптике, материаловедении и информатике на основе применения цифровых технологий в оптических и медико–биологических экспериментах и приборах, развитие методов машинного обучения, методов спектрального анализа структур позволяет создать региональный центр компетенций, помогающий предприятиям РФ осваивать передовые лазерно–оптические, опто–электронные и цифровые технологии.

01

Устранение разрывов при коммерциализации технологий и передаче в производство, сокращение времени вывода на рынки новых продуктов

02

Создание новых постоянных рабочих мест – не менее 150 ед. в Центре и масштабирование производства на предприятиях региона (от 1 тыс. новых рабочих мест)

03

Выручка Центра более 500 млн руб./год (заказы на 250 млн подтверждены)

04

~20 внедренных технологий с общим объемом не менее 10 млрд руб./год,

05

Научно–техническая база для разработки и внедрения новых технологий в количестве не менее 50

06

Высокая степень готовности – начало внедрения технологий с 2022 года, масштабирование – после строительства и оборудования корпуса ЦОИТиПФ





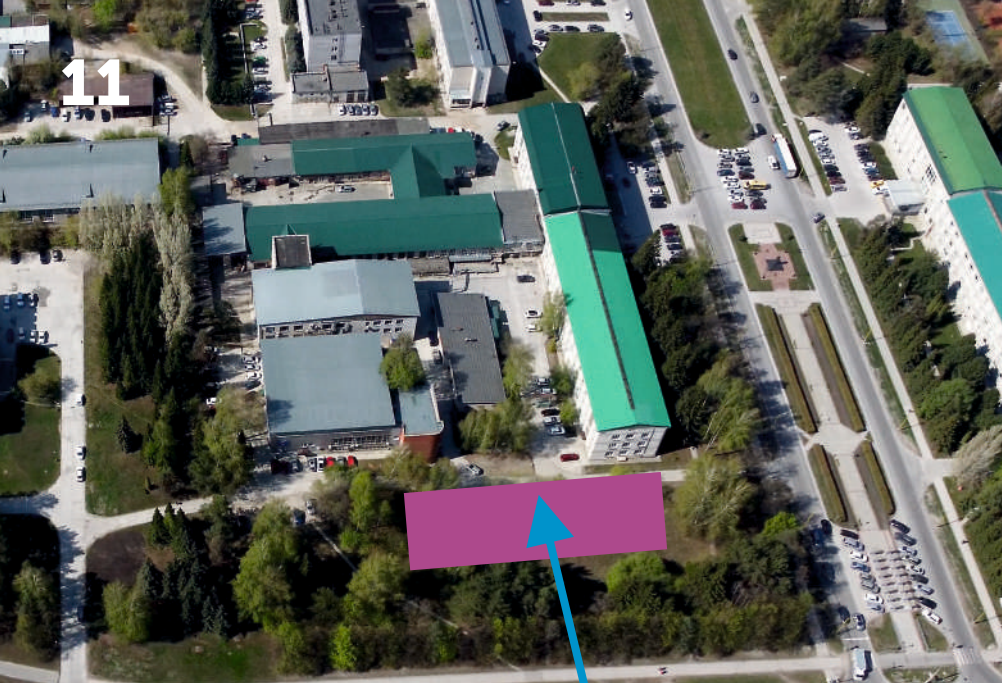
Достижимость результатов проекта гарантируется 65-летней историей плодотворной деятельности ИАиЭ СО РАН. Институт автоматики и электрометрии СО РАН – уникальная научная организация, осуществляющая полный цикл исследований, включая передовые фундаментальные исследования, разработку технологий на их основе и внедрение технологий в промышленность. В ИАиЭ СО РАН работают порядка 400 сотрудников. Кадровый состав включает 1 академика РАН, 2 членов-корреспондентов РАН, 2 профессоров РАН, 28 докторов наук, более 69 кандидатов наук.

Государственные премии Новосибирской области

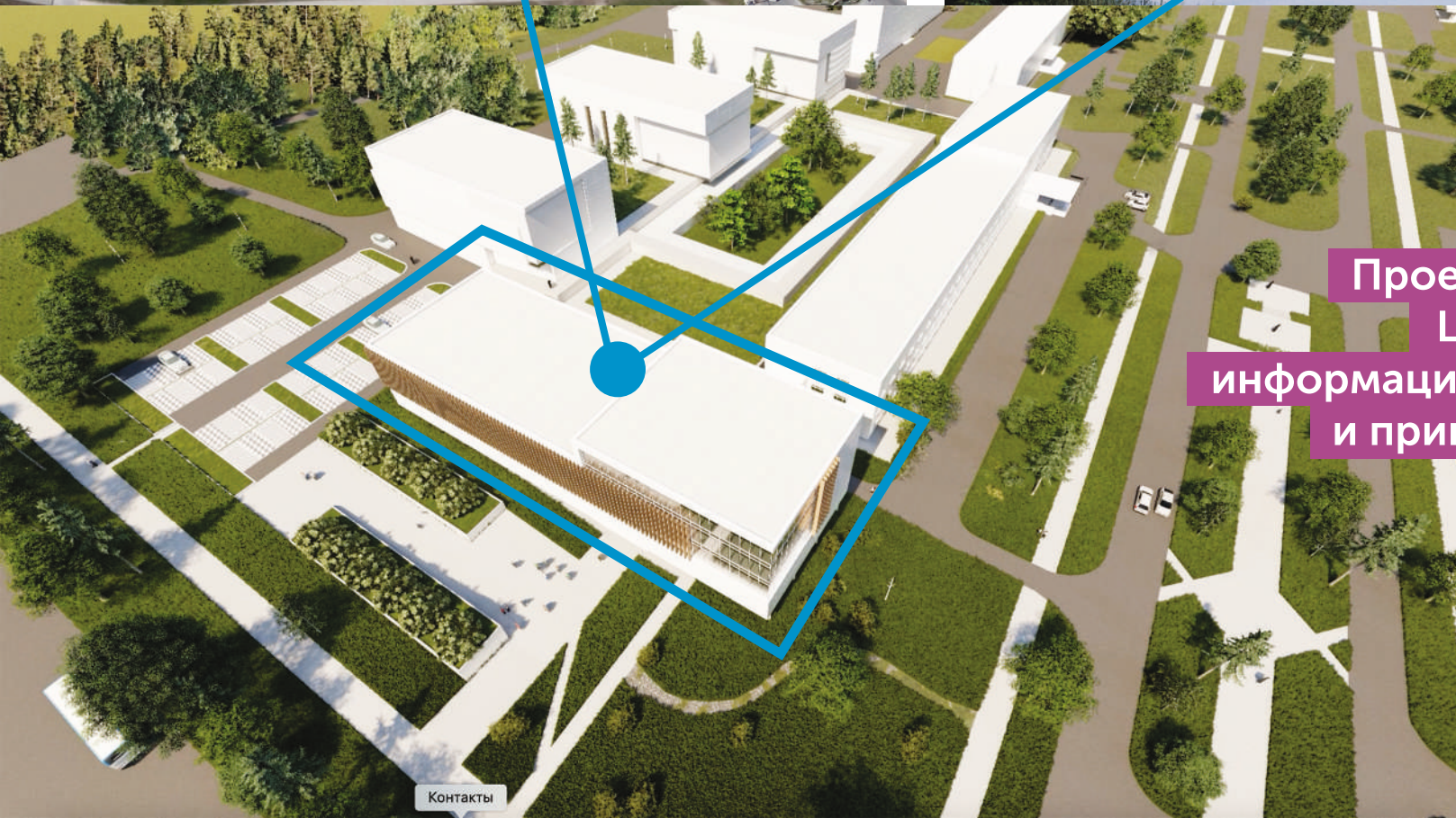
- В 2014 г. – за автоматизированную систему диспетчерского управления поездов Новосибирского метрополитена, введенную в постоянную эксплуатацию на всех действующих станциях метрополитена.
- В 2017 году – за внедрение высокотехнологичного лазерного комплекса оборудования для модернизации производства на АО «Швабе – Оборона и Защита» (НПЗ). Это позволило новосибирскому предприятию выпустить за первый год эксплуатации высокотехнологичной продукции на сумму более 230 млн руб., и повысило налогооблагаемую базу предприятия как регионального плательщика.
- В 2021 году – за разработку и внедрение в эксплуатацию комплекса оптического спектрального оборудования для высокоинформативного аналитического контроля материалов атомной промышленности – авторскому коллективу ИАиЭ СО РАН, индустриальному партнёру «ВМК-Оптоэлектроника», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов».

Лицензии ИАиЭ СО РАН

- Входит в «Сводный реестр организаций ОПК (оборонно-промышленного комплекса)» (приказ Минпромторга России от 08.11.2017 г. № 385)
- Лицензия на осуществление космической деятельности «Роскосмоса», виды работ (от 15.11.2021 г.):
Разработка изделий ракетно-космической техники:
3.5. Наземные тренажеры для подготовки космонавтов к космическому полету;
3.6. Составные части наземных тренажеров для подготовки космонавтов к космическому полету;
4.3. Оптико-электронные средства для использования в бортовой аппаратуре ракетно-космической техники (приказ о предоставлении лицензии № 160 от 29 декабря 2006 г.)
- Лицензия Минпромторга России от 16.07.2021 на разработку, производство, испытание, установку, монтаж, техническое обслуживание, ремонт, утилизация и реализация вооружения и военной техники
- Лицензия Управления ФСБ по НСО от 06.11.2020 г. на осуществление работ, составляющих государственную тайну.



Центр оптических
информационных технологий
и прикладной фотоники



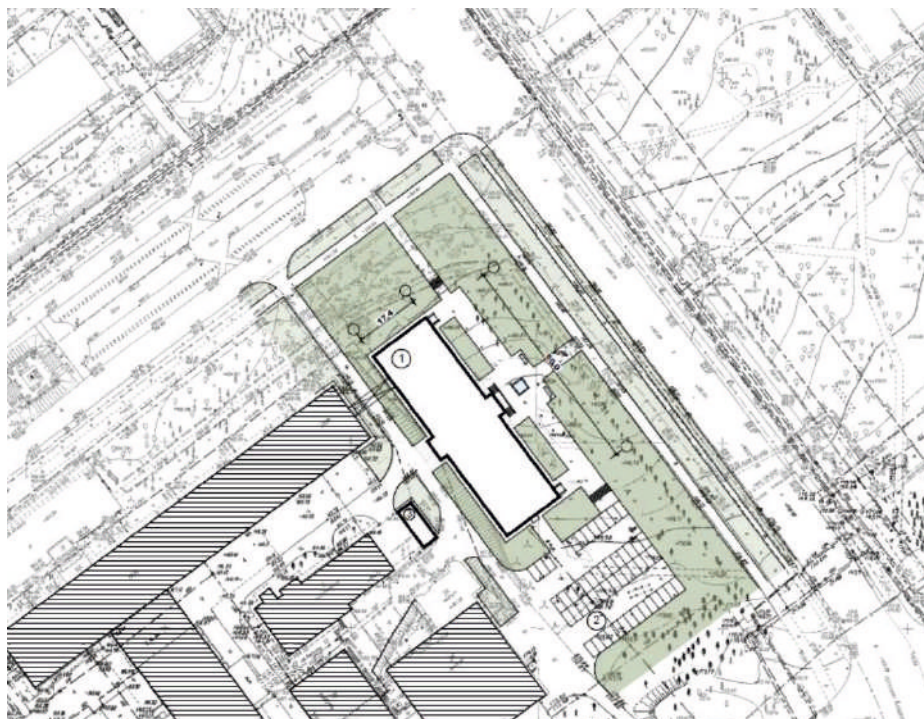
Проектируемое здание
Центра оптических
информационных технологий
и прикладной фотоники

5122 м²



Центр оптических информационных технологий и прикладной фотоники

Схема расположения ЦОИТиФ



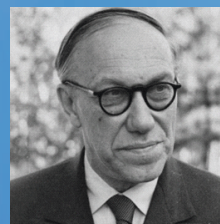
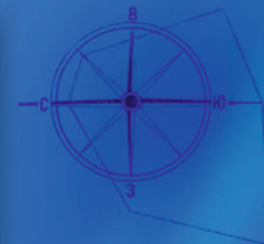
Экспликация зданий и сооружений

1 Корпус фотоники	Проектируемый
2 Автостоянка	Проектируемый
3 Трансформаторная подстанция	Проектируемый

	проектируемое здание
	существующие здания и сооружения
	места парковки автомобилей
	проезды и тротуары
	газоны

План Академгородка
Сибирского
отделения АН СССР

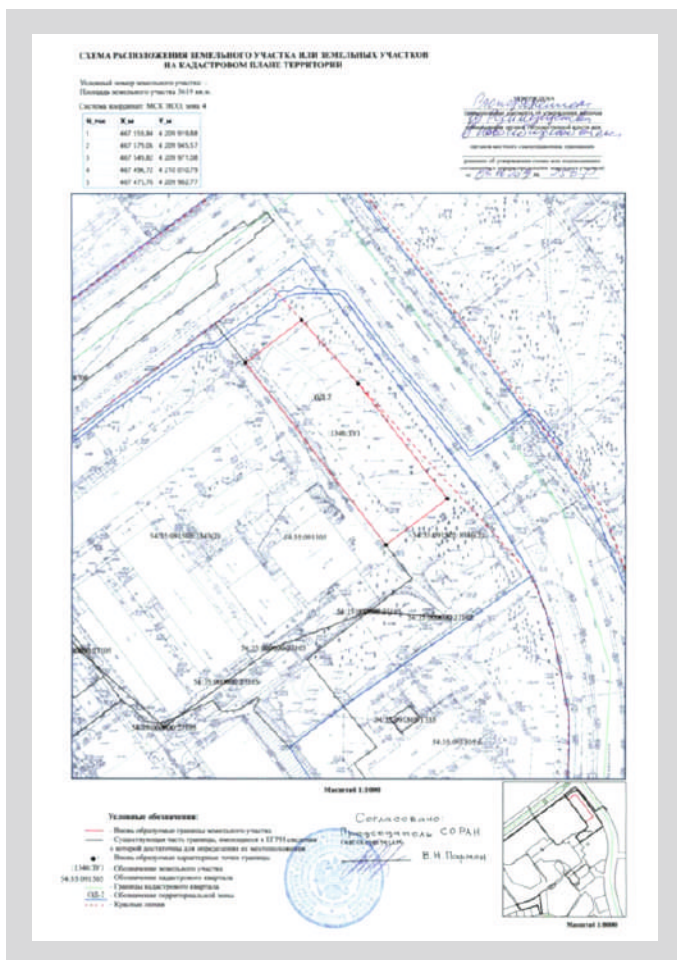
1964 год



Проект развития Института автоматки и электрометрии СО РАН закладывался при академике М. А. Лаврентьеве во время проектирования Академгородка



Высокая степень проработки проекта позволяет начать строительство и внедрение технологий Центра оптических информационных технологий и прикладной фотоники начиная с 2023 года.



Государственная инспекция по охране объектов культурного наследия Новосибирской области
 Директору ФБУИ Института автоматизации и электроники Сибирского отделения Российской Академии наук
 С.А. Бабину
 пр.проспект Академика Котлякова, д.1, г. Новосибирск, 630090

Уважаемый Сергей Александрович!

Рассмотрев заявление (зарегистрировано № 1848/44 от 18.11.2019 г.) и прилагаемую проектно-сметную документацию по уточнению особенностей (предмета охраны) объекта культурного наследия регионального значения - историко-архитектурное место «Новосибирский Академгородок» (г. Новосибирск, Советский район (далее - ДМ «Новосибирский Академгородок»), рассмотрев основания для включения его в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации и подпадающих объектам охраны, а также требования к осуществлению деятельности, ограниченной использованием лесов и градостроительным регламентам в границах территории кадастрового квартала 54:35:091490 и Фрагмента кадастрового квартала 54:35:091355, выделенному ГАУ НСО «Научно-производственный центр по сохранению историко-культурного наследия Новосибирской области» (далее - Проект), зарегистрированному 25.12.2019 г. на основании решения Новосибирского областного комитета по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) при государственной инспекции по охране объектов культурного наследия Новосибирской области (далее - Инспекция) и (Общественного совета при Инспекции (далее - Совет), составив с выводов возможного заключения государственной историко-культурной экспертизы от 15.11.2019 г. и проведенной экспертной комиссией в составе: Настранова И.М., Александровой О.И., Удальной И.Л., Инспекцией принято решение: о внесении изменений и приказу управления по государственной охране объектов культурного наследия Новосибирской области от 12.01.2015 № 7 от 23.05.2016 № 96 в части изменения предмета ДМ «Новосибирский Академгородок» и требований к осуществлению деятельности, ограниченной использованием лесов и градостроительным регламентам в границах территории ДМ «Новосибирский Академгородок» на земельных участках 4 кадастровых номеров 54:35:091490/94 и 54:35:091505/155 (адрес ориентира:

2022–2023 гг. – проектно-изыскательские работы

2024–2026 гг. – строительно-монтажные работы

2025–2027 гг. – оснащение оборудованием

Министерство культуры
 Федеральное агентство по управлению государственным имуществом
 Территориальное управление Федерального агентства по управлению государственным имуществом в Новосибирской области

РАСПОРЯЖЕНИЕ
 от 11 января 2023 г. № 1/1-р

О предоставлении земельного участка с кадастровым номером 54:35:091505/155 в пользование (безвозмездное использование)

Руководствуясь статьями 9, 30.2, 39.9 Земельного кодекса Российской Федерации, статьей 4.1.1. Закона и в Территориальном управлении Федерального агентства по управлению государственным имуществом в Новосибирской области, утвержденного Приказом Федерального агентства по управлению государственным имуществом от 05.05.2009 № 63, изложившем Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт автоматизации и электроники Сибирского отделения Российской академии наук» (далее - ИАЭИ СО РАН) от 19.02.2020 № 13117-525-07/1-1025403647807) земельный участок из земель категории земли населенных пунктов, кадастровый номер 54:35:091505/155, адрес: Новосибирская область, г. Новосибирск, площадь 349 кв.м, для размещения организации, осуществляющей научные исследования, исследования и разработки (далее - Учреждение).

2. Объявляю регистрацию права собственности Российской Федерации, регистрацию и регистрацию земельного участка обеспечить государственному регистрирующему органу (Бюджетному исполнителю на Учтете) в соответствии с пунктом 2 статьи 18 Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».

3. ИАЭИ СО РАН внести сведения о государственной регистрации права собственности (Бюджетного исполнителя на Учтете) в реестр федерального имущества, в соответствии с Инструкцией Правительства Российской Федерации от 16.07.2007 № 427-ФЗ о государственном учете федерального имущества.

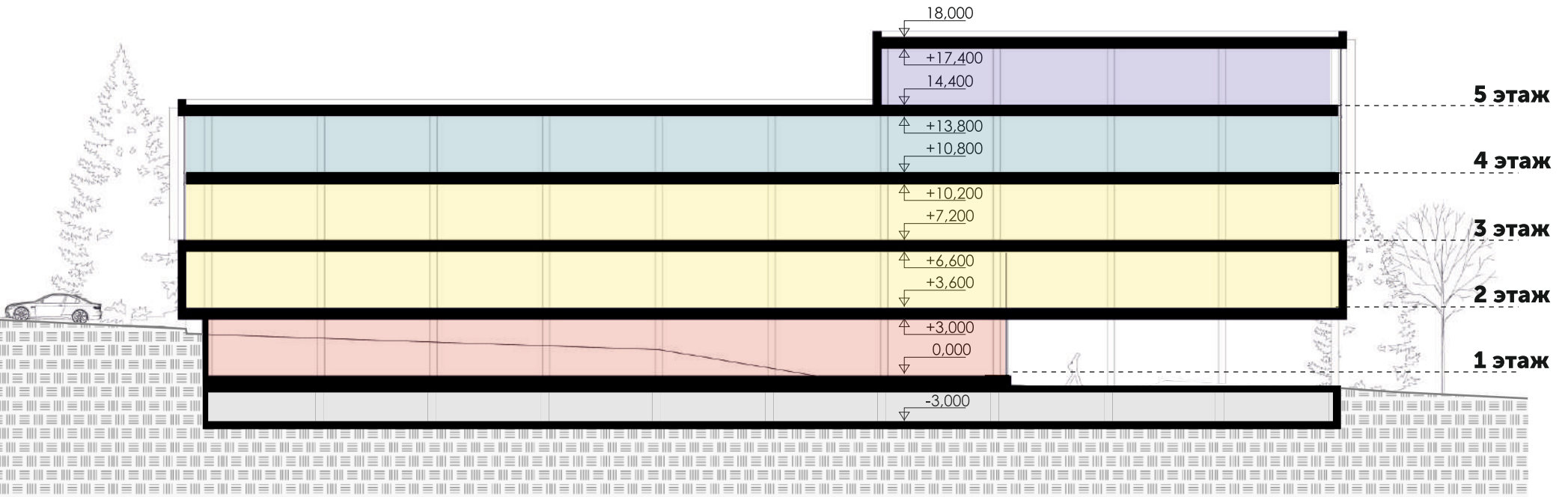
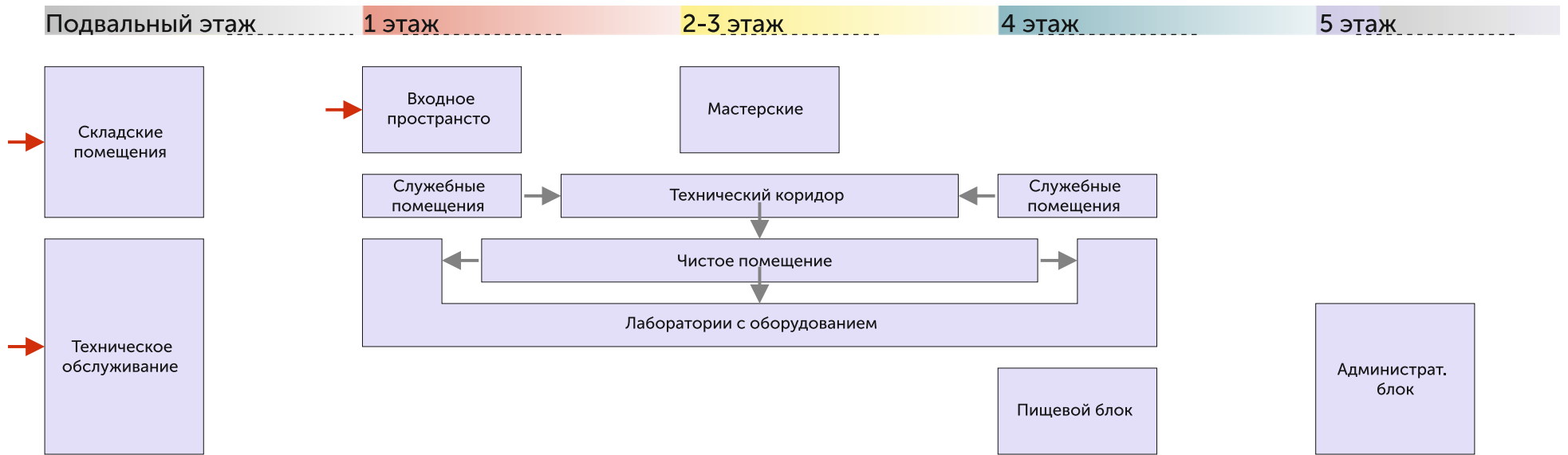
4. Контроль за исполнением настоящего распоряжения оставляю за собой.

Заместитель руководителя А.О.Пель





Функциональная структура





Этапы реализации проекта



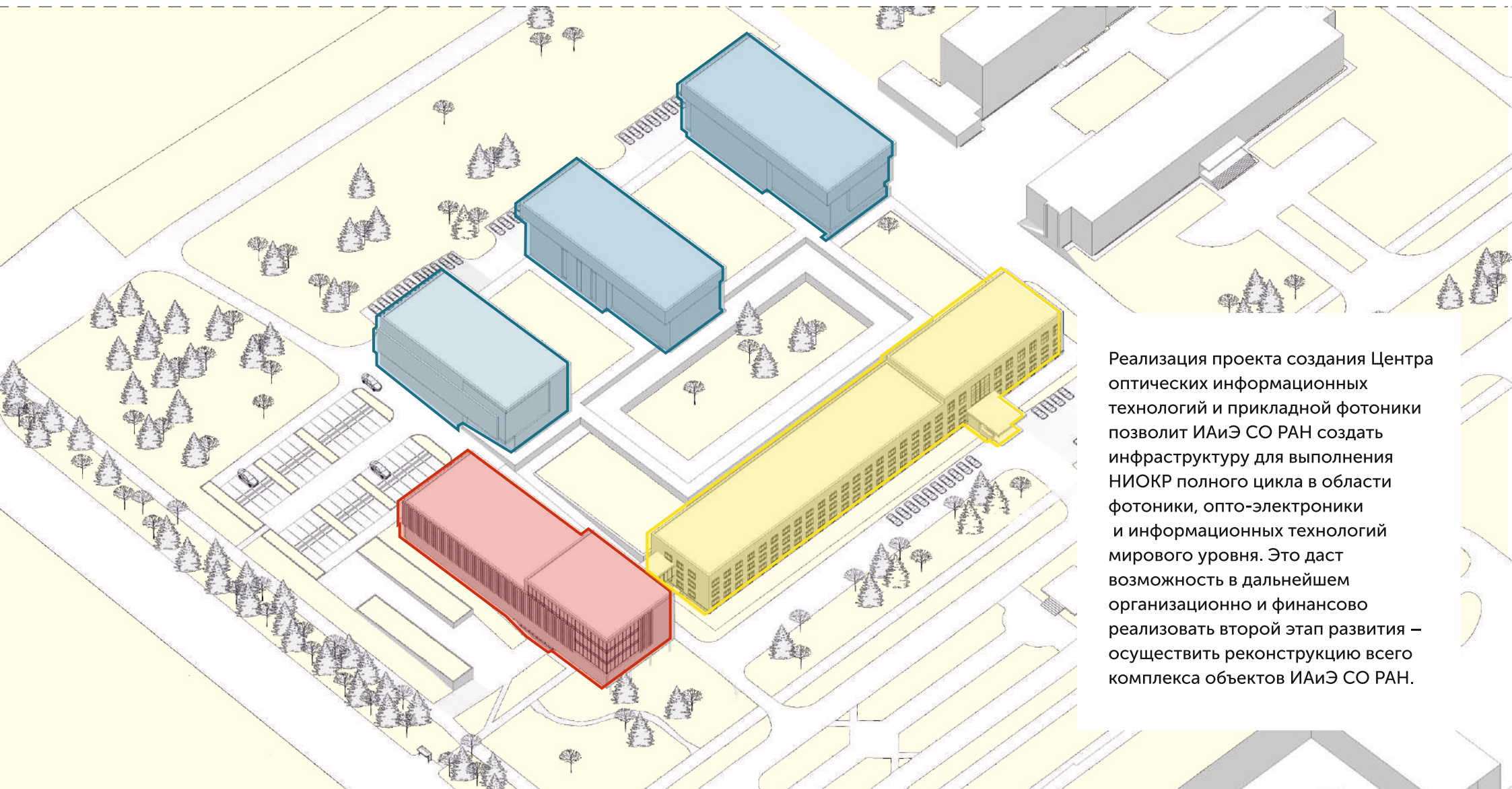
Производительность и параметры оборудования ЦОИТиПФ будут обеспечивать создание компонентов и устройств опто-электроники и фотоники передового уровня – объём рынка только в РФ оценивается более 200 млрд рублей.

Первый этап деятельности по разработке технических комплексов ведётся сотрудниками Института автоматизации и электрометрии СО РАН уже сегодня. Решение задач технологического прорыва будет идти параллельно с началом строительства центра.



Схема этапов строительства

- 1 ЭТАП** ■ Строительство и оборудование Центра оптических информационных технологий и прикладной фотоники. 2022–2027 годы
- 2 ЭТАП** ■ Реконструкция старого корпуса ИАиЭ СО РАН. 2027–2032 годы
- 3 ЭТАП** ■ Строительство объектов ИАиЭ СО РАН. 2027–2032 годы



Реализация проекта создания Центра оптических информационных технологий и прикладной фотоники позволит ИАиЭ СО РАН создать инфраструктуру для выполнения НИОКР полного цикла в области фотоники, опто-электроники и информационных технологий мирового уровня. Это даст возможность в дальнейшем организационно и финансово реализовать второй этап развития – осуществить реконструкцию всего комплекса объектов ИАиЭ СО РАН.



В рамках проекта будет создан комплекс уникальных научных установок с передовыми мировыми параметрами:

- комплекс 3D-принтер-нано
- комплекс фемторайтер
- комплекс фемтосекундный 3D-модификатор
- литографический комплекс
- технологическая линия для производства гибридных устройств на основе фотонных интегральных схем

КОМПЛЕКС 3D-ПРИНТЕР-НАНО

3D-ПРИНТЕР ЦКП (ИАиЭ СО РАН)
модуль с 500 Вт волоконным лазером (2020 г.)

Максимальная скорость обработки – 1 м/с.
Размер зоны синтеза – диаметр 125 мм, высота 100 мм
Воспроизводимость – 50 мкм,
дискретность – 20 мкм,
дискретность сканера – 5 мкм
Размер пучка в фокусе –
50–100 мкм, частота – 10 кГц
Материалы –
металлические порошки

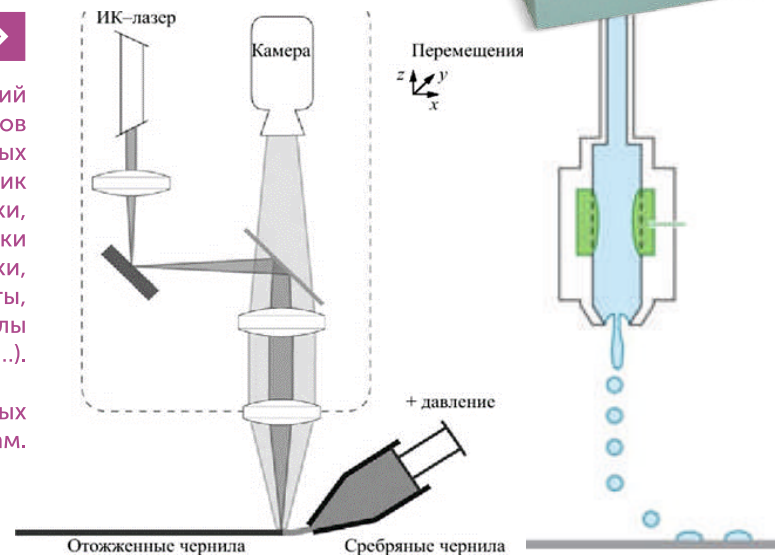
3D-ГИБРИДНЫЙ ПРИНТЕР
заказчик ИХТТМС

Максимальная скорость обработки – 0.3 м/с.
Размер зоны синтеза – 120x120x100 мм
Воспроизводимость – 50 мкм,
дискретность – 20 мкм,
дискретность сканера – 5 мкм
Размер пучка в фокусе – 50 мкм,
частота – 10 кГц (ИК – 20Вт)
Материалы – жидкие компаунды,
диспенсеры сменные



Синтез заказных изделий из порошков высокотемпературных сплавов и керамик (элементы фотоники, микроэлектроники, микромеханики, медицинские инструменты, высокотемпературные узлы турбин...).

Изготовление аналогичных комплексов по заказам.





КОМПЛЕКС ФЕМТОРАЙТЕР

Количество каналов записи – 3 (1030, 515, 343 нм)

Длительность импульса <math>< 290 \text{ фс}</math> – 10 пс

Мощность 20 Вт.

Максимальная скорость обработки – 1 м/с.

Размер зоны обработки – 250x250x100 мм

Воспроизводимость – 1 мкм

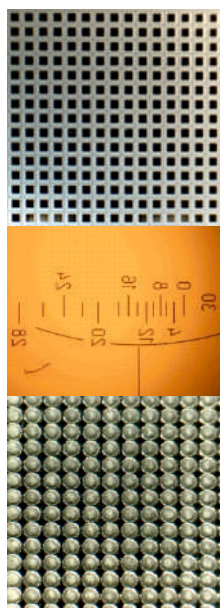
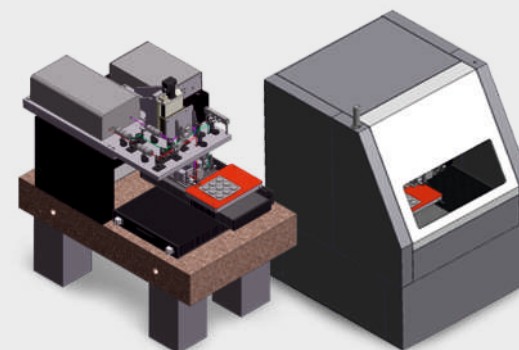
дискретность стола – 25 нм

дискретность сканера – 5 нм

Размер пучка в фокусе – 5 мкм, частота – 1 МГц

Обрабатываемые материалы – металлы, керамики, оптические кристаллы и стекла, полупроводники

Сменный модуль вращения заготовки



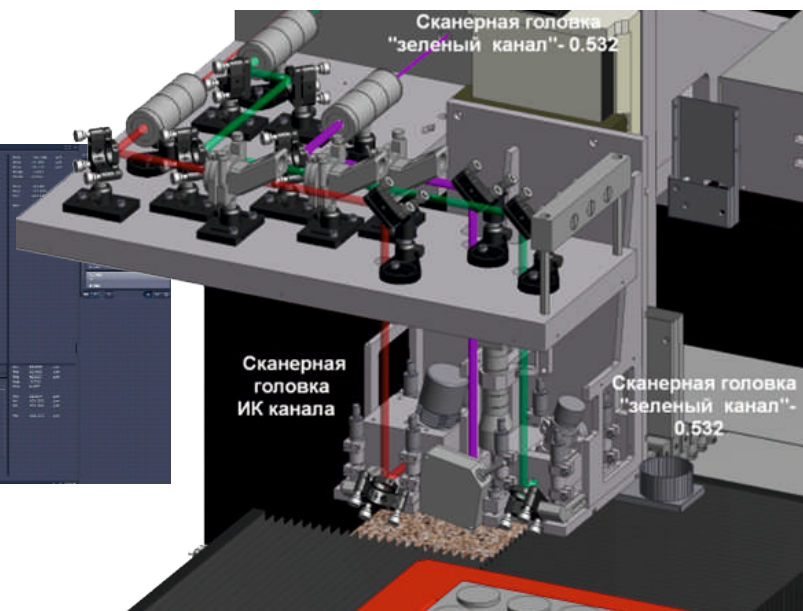
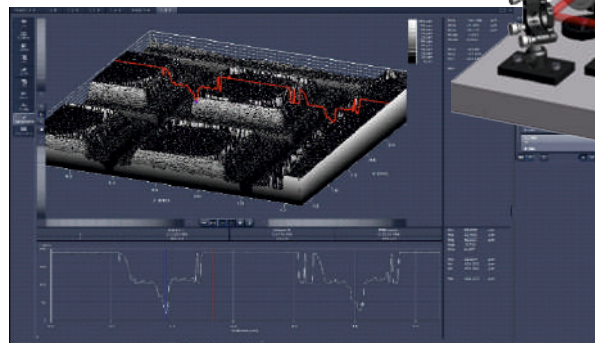
3D-обработка кремния,
шаг между ячейками – 500 мкм,
глубина максимальная – 250 мкм

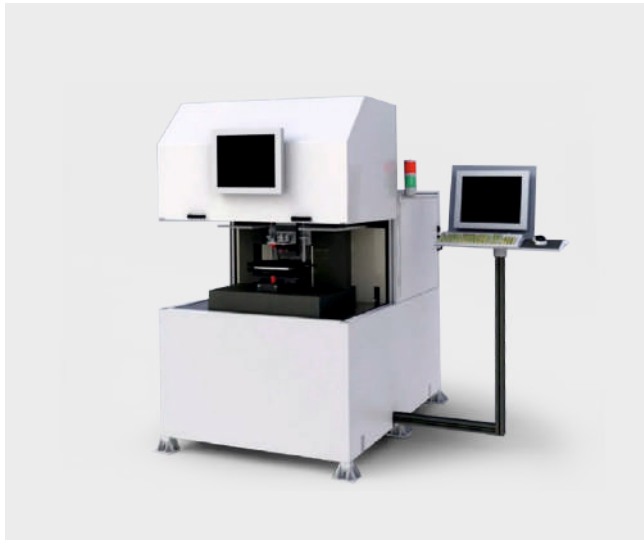


Гравировка стекла
(минимальная ширина линии 5 мкм)



Фрагмент раstra микролинз
сферических и профилограмма
микролинзы.
Шаг раstra – 250 мкм, глубина – 50 мкм.
Материал – сталь.



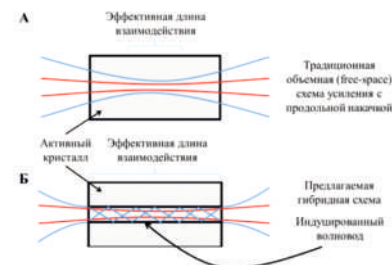
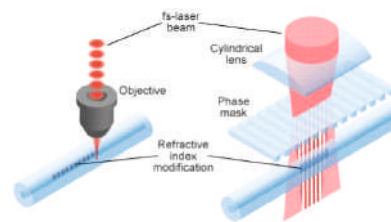
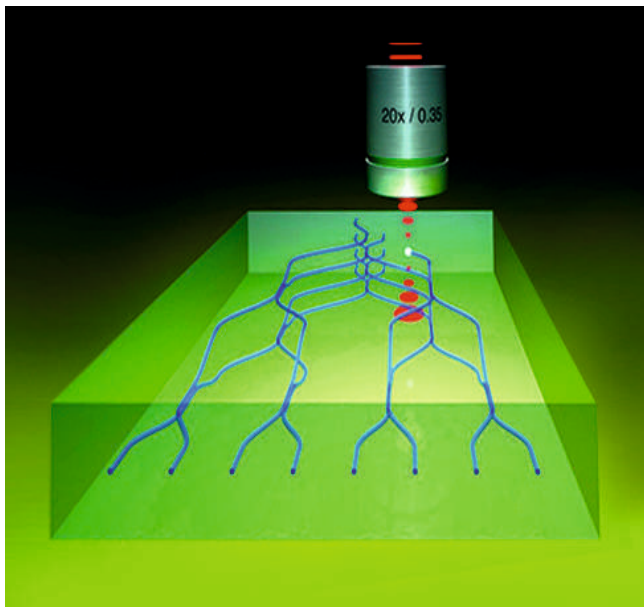


КОМПЛЕКС ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ 3D-МОДИФИКАТОР

Автоматизированная фемтосекундная лазерная установка для высокопроизводительного синтеза структур показателя преломления (ВБР и др.)

Решение задач мирового уровня в части разработки и создания передовых элементов фотоники:

- волоконно-оптических датчиков в различных типах волоконных световодов,
- синтез 3-мерных волноводных структур в прозрачных диэлектрических материалах на основе технологии фемтосекундной лазерной модификации показателя преломления.



Датчики станут основой волоконно-оптических сенсорных систем нового поколения, имеющих принципиальные преимущества как перед традиционными (невосприимчивость к электромагнитным помехам, безопасная работа во взрыво-, пожароопасных и химически-активных средах), так и перед волоконными датчиками предыдущего поколения, формируемыми УФ-излучением в 1-мерной геометрии.



Синтез 3-мерных волноводных структур показателя преломления для различных задач фотоники: создание коммутирующих соединений в элементах интегральной оптики, волноводов в кристаллах для лазерных применений.

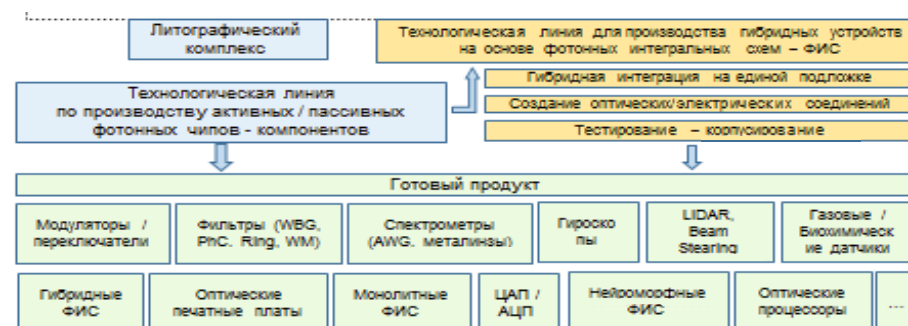
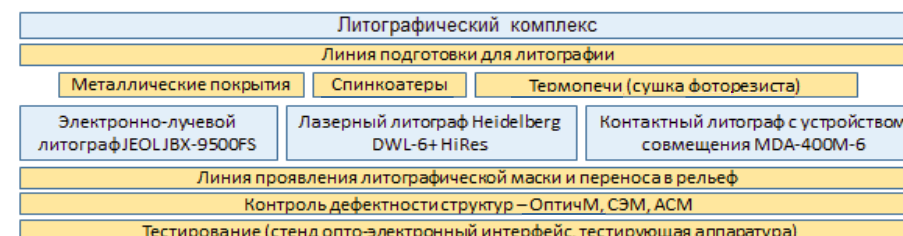
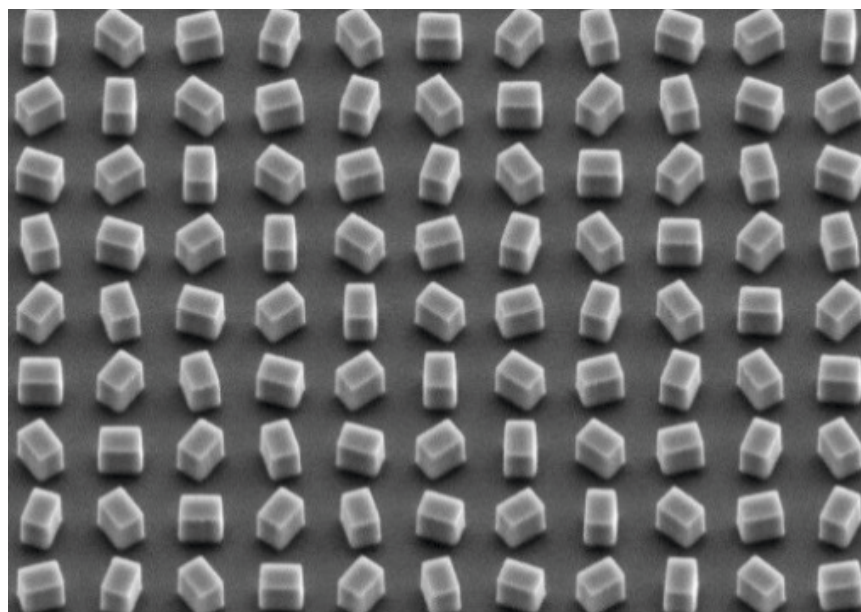


ЛИТОГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Электронный, лазерный и проекционный литографы

Ключевые параметры

- Подложки 200–300 мм
- Размеры минимальных элементов:
20–100 нм (металлинзы),
200–600 нм (волноводные структуры)
- Аспектные отношения:
10–100 (металлинзы),
0,1–1 (волноводные структуры)
- Характерный размер фотонного компонента до ~ 1 см²





ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ

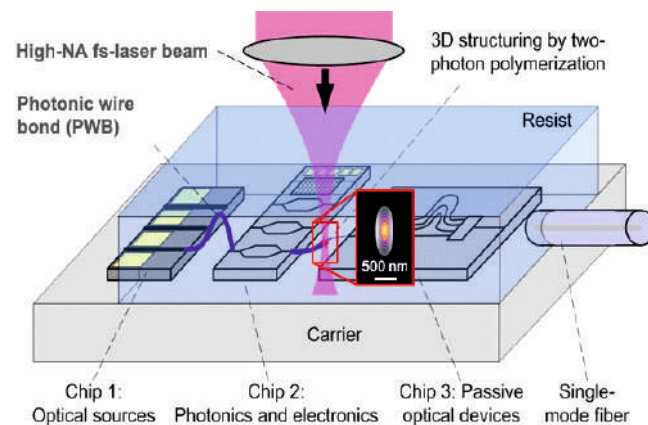
для производства гибридных устройств на основе фотонных интегральных схем

Технологическая линия для создания новых гибридных устройств путём объединения фотонных интегральных схем (ФИС), реализованных на базе различных платформ (InP, SOI, SiN, SiO₂, Ge-Si, GaAs), в единое устройство посредством 3D-печати соединительных волноводов (Photonic Wire Bonding, PWB), а также микролинз и микрозеркал. Технологическая линия позволяет интегрировать, корпусировать, тестировать гибридные оптоэлектронные устройства, а также даёт возможность их прототипирования и производства мелких серий. Для создания гибридных устройств могут использоваться компоненты российских и зарубежных производителей, а также компоненты, произведённые в ИАиЭ.

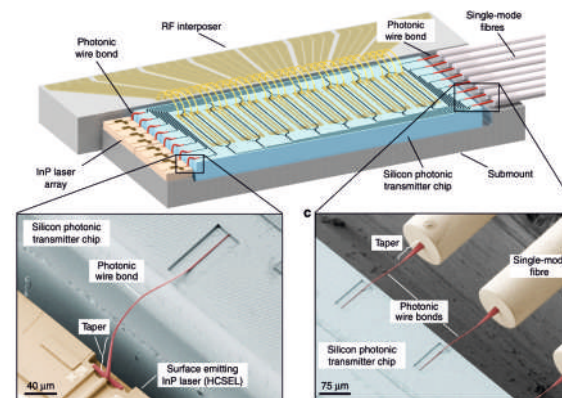
Цель:
Создать центр для прототипирования и производства устройств на основе фотонных интегральных схем, тем самым ускорить цикл разработки и производства новых устройств на основе ФИС в России.

Области применения гибридных устройств, создаваемых на технологической линии:

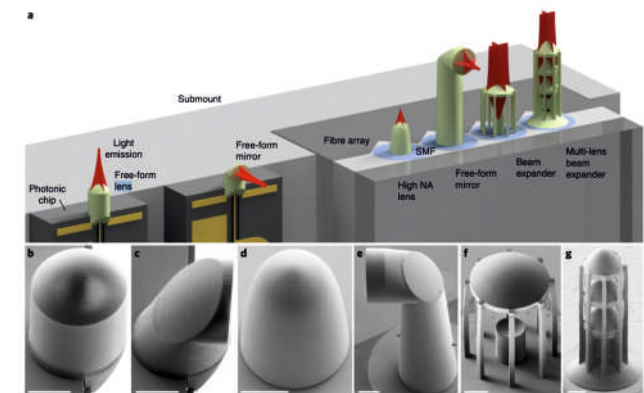
- Медицинское оборудование
- Автомобиле- и машиностроение
- Робототехника
- Авиакосмическая промышленность
- Биохимический и газоанализ
- Телекоммуникации
- Сенсорика



3D-печать волноводов, соединяющих чипы (PWB)



Объединение чипов, реализованных на различных материальных платформах, а также оптоволокну посредством соединительных волноводов (PWB) Blaicher et al. Light: Science & Applications, 9, 71, (2020)



Микролинзы и микрозеркала для гибридной интеграции чипов Dietrich et al. Nature Photon, 12, 241–247 (2018)



Услуги, оказываемые на технологической линии

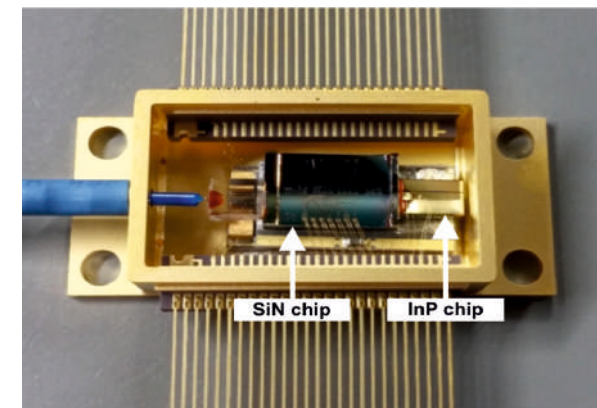
- Интеграция
- Корпусирование
- Тестирование и характеристика
- Прототипирование
- Мелкосерийное производство

Гибридные устройства на основе фотонных интегральных схем, создаваемые на технологической линии:

- Волоконно-оптические сенсорные системы (DTS/ROTDR, OFDR, OTDR, DAS/C-OTDR, BOTDR, интеррогаторы)
- Датчики газа, газоанализаторы – биомедицина, утечки, качество ВП
- Биохимические датчики
- Гироскопы
- LiDAR (обнаружение и определение дальности с помощью света)
- Интерференционные устройства
- Оптические спектральные фильтры, упорядоченные волноводные решетки (AWG), волноводные брэгговские решетки, add/drop оптические фильтры, фильтры на фотонных кристаллах
- Lab-on-chip
- Трансммиттеры
- Гибридные лазерные источники излучения на основе ФИС (перестраиваемые, генераторы комбинированных частот, импульсные, узкополосные, с внешним резонатором, на фотонных кристаллах)
- Интегрированные спектрально селективные фильтры для датчиков газа, биохимических датчиков на основе ФИС и иных применений.

! В результате реализации проект позволит:

- Создать технологическую линию по прототипированию и мелкосерийному производству новых гибридных устройств на основе ФИС на территории России, а также заделы для технологического прогресса в условиях конкуренции на мировом рынке в области кремниевой фотоники, а именно: с компаниями Intel – в области создания трансиверов, Technobis – в области разработке интеррогаторов для общегражданского, промышленного, авиационного и космического применения.
- Существенно оптимизировать сроки разработки, прототипирования, производства устройств на основе ФИС в России, от нескольких месяцев при заказе услуг за рубежом до нескольких недель – в России.
- Ускорить внедрение новых устройств для применения в различных отраслях промышленности и в медицине с нескольких лет до нескольких месяцев.
- Создавать новые научные направления исследований в областях оптической сенсорики и лазерной физики.




Ожидаемый вид конечного устройства (пример традиционного гибридного лазера на основе SiN и InP чипов) Boller et al. Photonics, 7, 4, (2020)

Сергей Алексеевич Бабин

директор ИАиЭ СО РАН, член-корреспондент РАН


 director@iae.nsk.su

 +7 383 330-79-69

Андрей Мергазинович Насибулов

помощник директора


 nasibulov@iae.nsk.su

 +7 913 904-51-39

Иван Сергеевич Шелемба

заместитель директора по работе с промышленностью

 shelemba@iae.nsk.su

 +7 913 892 9630

