



**Физико-технический институт
им. А.Ф. Иоффе**

Уважаемый читатель!

Данное издание приурочено к 100-летию со дня основания Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе, одного из старейших и наиболее авторитетных научно-исследовательских институтов страны в области физики. Начиная с 20-х годов прошлого века работы сотрудников Физтеха в области физики твердого тела, ядерной физики, а несколько позднее физики и технологии полупроводников и астрофизики снискали ему мировую известность. Физтех связывают с именами пяти лауреатов Нобелевской премии: Н.Н. Семенова, Л.Д. Ландау, П.Л. Капицы, И.Е. Тамма и Ж.И. Алферова, последняя из которых присуждена на рубеже нового тысячелетия в 2000 г. за создание полупроводниковых гетероструктур — элементной базы современной СВЧ-электроники и фотоники. Физтех и сейчас, на пороге своего второго столетия, продолжает играть важную роль в мировой физике. Это подтверждается активным участием его сотрудников в крупных международных проектах по термоядерной плазме (ITER) и астрофизике (ALEGRO и eASTROGAM), широкой вовлеченностью ученых Физтеха и признанием их большого вклада в международные исследования по физике твердого тела, новым материалам, спинтронике, полупроводниковым эпитаксиальным технологиям, фотонике, что находит свое отражение в многочисленных совместных публикациях в высокорейтинговых журналах и приглашенных докладах на крупнейших регулярных международных конференциях по основным направлениям исследований института.

Уже 100 лет живет и развивается Физтех, объединяя на данный момент 69 научных лаборатории и секторов, а также административные, экономические, научно-вспомогательные, и инженерно-технические подразделения и службы обеспечения работ.

Если кратко сформулировать что нужно Физтеху сейчас, чтобы он смог сохранить и усилить свою роль в инновационном обновлении страны, то, наверное, это будет: современное оборудование, мотивированная и социально защищенная молодежь, востребованность его разработок обновленной наукоемкой промышленностью и снижение избыточного бюрократического пресса.

Пожелаем всем нам, сотрудникам Физтеха,
в этом удачи, а также новых творческих свершений!

ВРИО директора ФТИ им. А. Ф. Иоффе



С. В. Иванов

Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе



Санкт-Петербург
2018

Миссия и цель института

ФТИ им. А.Ф.Иоффе видит свою миссию в решении актуальных проблем мировой науки и реализации крупных проектов государственной значимости по приоритетным направлениям науки и технологий, в развитии инновационных высокотехнологичных производств путем осуществления масштабных проектов в сфере НИОКР, в выполнении роли межуниверситетского физико-технологического научно-образовательного центра в Санкт-Петербурге для подготовки высококвалифицированных кадров для науки и промышленности.

Стратегическими целями института являются получение новых физических знаний о природе, укрепление и расширение лидерских позиций в научных исследованиях и разработках, развитие сложившихся перспективных и создание новых, в том числе междисциплинарных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований и их техническое перевооружение, развитие их кадрового и инфраструктурного обеспечения, создание условий для выполнения научно-исследовательских и опытно конструкторских работ в интересах государственных заказчиков и крупного бизнеса.

Век ФТИ

краткий исторический очерк

29 сентября 1918 года был подписан декрет о создании при Наркомате просвещения РСФСР Государственного рентгенологического и радиологического института (ГРРИ), включавшего физико-технический отдел — прародитель современного ФТИ им. А.Ф. Иоффе (далее — ФТИ), и располагавшегося на площадях Политехнического института в Ленинграде. Этот день принято считать днём рождения ФТИ. Первым президентом ГРРИ был избран А. Ф. Иоффе, он же возглавил и физико-технический отдел ГРРИ. Основными задачами института, как и следует из его названия, ставились разработка рентгеновской техни-



ки, развитие методов исследований с применением рентгеновского излучения, а также проведение исследований с ионизирующим излучением. Из ГРРИ в итоге череды преобразований в 1930 году был сформирован Государственный физико-технический институт (ГФТИ) при Высшем совете народного хозяйства, на основе которого в 1933 году учреждён Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ) при Народном комиссариате тяжёлой промышленности СССР. Директором в ЛФТИ стал академик А. Ф. Иоффе. Постановлением Президиума АН СССР от 28 мая 1939 года институт был включен в состав Академии наук. В 1943 году в составе института была образована Лаборатория №2 во главе с И. В. Курчатовым, из которой впоследствии был создан Курчатовский институт. В 1960 году ЛФТИ было присвоено имя А. Ф. Иоффе. В июле 1971 года в состав ЛФТИ был включен институт полупроводников, которым ранее руководил А. Ф. Иоффе. В том же году Гатчинский филиал ЛФТИ был выделен в отдельный институт — Ленинградский институт ядерной физики (ныне Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова). В 2003 году из состава ФТИ был выведен Научно-образовательный центр, на базе которого был образован Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический Университет. В 2013 году ФТИ был переподчинен Федеральному агентству научных организаций России, а в 2018 году передан в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

На протяжении своей истории в ФТИ наиболее широкое развитие получили два перспективных направления — физика полупроводников и ядерная физика. Ученые ЛФТИ внесли основополагающий вклад в реализацию советского

атомного проекта. Еще в довоенные годы они инициировали в стране исследования в области ядерной физики; добились решения организационных проблем на государственном уровне, сформировали кадровую основу атомного проекта (И. В. Курчатов, А. П. Александров, Ю. Б. Харитон, Я. Б. Зельдович, И. К. Киоин и др.). Был разработан ряд методик по разделению изотопов урана; инициирована постройка самого крупного в Европе циклотрона. Неоценим вклад ученых института в Победу в Великой Отечественной войне: были решены задачи размагничивания военных кораблей, создания импульсной радиолокации, обеспечения бесперебойного и продолжительного функционирования «Дороги жизни» по льду Ладожского озера, разработана противогангреновая сыворотка. В послевоенные годы для проведения испытаний первой отечественной атомной бомбы в ФТИ были созданы высокоточные и высокочувствительные счетчики и источники нейтронов. Была разработана технология разделения изотопов для производства термоядерного оружия, решены задачи аэродинамики и тепловой защиты головных частей баллистических ракет для отечественной космонавтики. В ФТИ были созданы технологии силовой электроники и полупроводниковой оптоэлектроники, которые обеспечили технологическую независимость страны. Можно утверждать, что пионерские работы института по созданию полупроводниковой науки и техники явились важным вкладом в мировую науку и значительной степени определили мировой прогресс во второй половине 20-го столетия.

В настоящее время ФТИ им. А. Ф. Иоффе представляет собой многопрофильный научно-технологический центр, ориентированный на решение крупных фундаментальных и прикладных научных проблем. В институте успешно развиваются нанотехнологии для решения приоритетных задач энергетики и энергосбережения: разрабатываются эффективные фотоэлектрические и термоэлектрические преобразователи, мощные быстродействующие полупроводниковые коммутаторы, накопители энергии на основе литий-ионных аккумуляторов. В стенах ФТИ ведутся разработки в области термоядерной энергетики: сферических токамаков и систем диагностики для международного термоядерного реактора ИТЭР. Кроме исследований по атомной физике, физике плазмы и управляемого термоядерного синтеза, астрофизике, значительная часть проводимых в институте работ сосредоточена в области физики конденсированного состояния, физики и технологии полупроводников, квантовой электроники. Высокий уровень разработок института подтверждается присуждением Нобелевских премий работавшим в институте лауреатам — Н. Н. Семенову, Л. Д. Ландау, П. Л. Капице, И. Е. Тамму, Ж. И. Алферову.

Физтех сегодня

Физтех в наше время является одним из крупнейших в России научно-исследовательских институтов физико-технического профиля. В институте ведутся исследования и разработки по широкому спектру фундаментальных и прикладных физических проблем, в пространственном масштабе от исследования свойств и разработки наноструктурированных материалов до исследования характеристик Вселенной, во временном масштабе — от срока жизни Вселенной до фемтосекундных фотонных и электронных процессов.

Основные направления научных исследований и разработок

Фундаментальные исследования

- ▶ Астрофизика высоких энергий и релятивистских объектов, космология, физика космических лучей и солнечной активности;
- ▶ Физика плазмы и управляемый термоядерный синтез;
- ▶ Атомные, молекулярные и электронные процессы в газе, плазме и на поверхности;
- ▶ Квантовые явления в конденсированных средах, сверхпроводимость;
- ▶ Оптика структурированных сред и фотонных кристаллов;
- ▶ Магнетизм, спиновые взаимодействия и магнитооптика в твердотельных наноструктурах;
- ▶ Физические явления в полупроводниковых наногетероструктурах;
- ▶ Физико-химические процессы формирования твердотельных наносистем;
- ▶ Физика элементарных процессов разрушения и пластической деформации;
- ▶ Физика фазовых переходов, транспортные и структурные свойства конденсированных низкоразмерных и наноструктурированных систем, включая биологические

Прикладные исследования и разработки

- ▶ Технологии электроники и оптоэлектроники на основе полупроводниковых наногетероструктур;
- ▶ Технологии и приборы альтернативной энергетики (солнечная, водородная, гибридные технологии управляемого термоядерного синтеза, термоэлектричество);
- ▶ Технологии накопителей для автономной энергетики;
- ▶ Технологии полупроводниковой силовой и импульсной электроники;
- ▶ Технологии новых многофункциональных материалов и наносистем;
- ▶ Нанотехнологии для биологии и медицины;
- ▶ Новые физические методы исследований и диагностики наноматериалов

Важнейшие достижения

За последние пять лет в институте получен ряд важнейших фундаментальных и прикладных результатов, к наиболее весомым из которых относятся:

2013 год

Исследования энергичных ионов на отечественных компактных установках, открывающие возможность создания нейтронного источника на основе сферического токамака

Л. Г. Аскинази, Н. Н. Бахарев, М. И. Вильжюнас, В. К. Гусев, В. В. Дьяченко, В. А. Корнеев, С. В. Лебедев, А. Д. Мельник, В. Б. Минаев, М. И. Миронов, Ю. В. Петров, Н. В. Сахаров, А. С. Тукачинский, Ф. В. Чернышев

Отделение физики плазмы, атомной физики и астрофизики

На компактных токамаках Глобус-М и ТУМАН-3М экспериментально и теоретически исследована проблема удержания энергичных ионов, инжектированных в плазму. Идентифицированы механизмы потерь ионов. Установлена основная причина потерь — недостаточные величины магнитного поля и тока плазмы. Обнаружена сильная нелинейная зависимость нейтронного потока из плазмы от магнитного поля, обусловленная ростом плотности энергичных ионов. Полученные результаты явились основой для выбора параметров (магнитного поля и плазменного тока) модернизированного сферического токамака Глобус-М2. Эти параметры обеспечат возможности увеличения потока нейтронов на 2 порядка и разработки технологической основы термоядерного источника нейтронов.

Межоболочечное взаимодействие в изолированных атомах и эндоздралах — атомах, помещённых внутрь фуллеренов

М.Я. Амусья, Л.В. Чернышева

Отделение твердотельной электроники

Выполнены теоретические исследования эффектов, возникающих при взаимодействии электронов, принадлежащих подоболочкам, различающимся орбитальными квантовыми числами. Показано, что межоболочечное взаимодействие ведёт к существенным, наблюдаемым экспериментально, особенностям в сечениях фотоионизации и неупругого рассеяния быстрых электронов на исследованных объектах вплоть до полной потери индивидуальных черт, присущих фотоионизации малоэлектронных подоболочек.

Спектроскопия одиночных квантовых точек в квантовых нитях

А.В. Платонов, В.П. Кочерешко, В.Н. Кац, Г.Э. Цырлин, А.Д. Буравлев

Отделение физики твёрдого тела

Измерен спектр поглощения одиночной квантовой точки GaAs, находящейся в изолированной квантовой нити AlGaAs. Определен энергетический спектр экситона, его волновые функции и интенсивности переходов, т.е. полностью описано состояние экситона в точке. Обнаружено аномальное уширение линии излучения экситона в квантовой точке, объясненное динамическим уширением вследствие электрической перезарядки окружающих точку дефектов. Показано, что излучение из квантовой точки в кристаллографическом направлении (111) линейно поляризовано в направлении $(11\bar{0})$, единственной причиной чего может быть анизотропия квантовой точки, вызванная неаксиальным расположением ее внутри нити.

2014 год

Новый класс быстро вращающихся нейтронных звёзд с резонансным подавлением гравитационно-волновой неустойчивости

М.Е. Гусаков, А.И. Чугунов, Е.М. Кантор

Отделение физики плазмы, атомной физики и астрофизики

Нейтронные звезды — экстремальные космические объекты с плотностью вещества выше ядерной. Наблюдения горячих быстро вращающихся нейтронных звёзд являются загадкой для современной астрофизики, предсказывающей резкое замедление таких звезд из-за гравитационно-волновой неустойчивости. Авторами предложена теория подавления этой неустойчивости при определенных

«резонансных» температурах из-за взаимодействия сверхтекучих и нормальных мод колебаний. Предложенная теория объясняет результаты наблюдений быстро вращающихся нейтронных звёзд, предсказывает существование нового класса нейтронных звёзд и предлагает новый метод исследования сверхплотного вещества нейтронных звёзд.

Эффекты квантового электронного храповика в графене

С. А. Тарасенко, М. М. Глазов, Е. Л. Ивченко

Центр физики наногетероструктур

Предсказаны и теоретически исследованы эффекты электронного храповика и фотогальванические эффекты в системах на основе графена. Показано, что возбуждение графеновых структур электромагнитным полем приводит к фотоэдс, зависящей от поляризации и частоты света. Теоретически изучены механизмы генерации фототоков: эффект магнитного электронного храповика, краевой киральный фотогальванический эффект, оптическая инжекция чисто долинных токов, эффект увлечения электронов фотонами, а также эффекты генерации второй гармоники. Предсказанные эффекты обнаружены в совместных работах с экспериментаторами ведущих мировых научных центров. Исследования показывают перспективность создания устройств нелинейной электроники и оптоэлектроники на основе двумерных кристаллов — самых тонких систем, известных в природе.

Высокочувствительная томсоновская диагностика быстрых процессов в горячей плазме токамаков

М. Ю. Кантор и Д. В. Куприенко

Отделение физики плазмы, атомной физики и астрофизики

В лаборатории физики высокотемпературной плазмы разработана высокочувствительная томсоновская диагностика горячей плазмы. Диагностика основана на многопроходном (до 20 проходов) и многоимпульсном (до 50 импульсов) лазерном зондировании с частотой 10–20 кГц в течение одного импульса накачки. За счет многопроходности увеличена чувствительность, за счет многоимпульсности улучшено временное разрешение. Диагностика успешно применена сотрудниками ФТИ на ведущих европейских токамаках ASDEX-Upgrade и TEXTOR и на токамаке UNICAMP в Бразилии. С ее помощью удалось детально изучить механизмы нагрева, переноса и перезамыкания магнитных силовых линий в плазме, ограничивающие рост параметров плазмы на всех токамаках. Предложено использование такой диагностики на ИТЭРе.

2015 год

Квантование экситон-поляритонного конденсата в микрорезонаторе

В. К. Калевич, М. М. Афанасьев, В. А. Лукошкин, К. В. Кавокин

Отделение физики твердого тела

Исследовано образование бозе-эйнштейновского конденсата экситонных поляритонов в дискообразном вертикальном микрорезонаторе из GaAs/AlGaAs. Излучение конденсата обладает крупномасштабной пространственной когерентностью. Структурой конденсата можно управлять оптически, меняя пространственное распределение и концентрацию фотовозбужденных электрон-дырочных пар. При нерезонансном возбуждении сфокусированным лазерным лучом образуется конденсат в форме концентрических колец. Нарушение аксиальной симметрии при смещении пятна возбуждения из центра диска на величину δ приводит к трансформации колец в совокупность ярких лепестков, сформированную квантовыми состояниями с ненулевым угловым моментом. Развита теория бозе-газа с контактным отталкивающим взаимодействием, учитывающая неравновесную заселенность экситонных и поляритонных состояний, которая хорошо описывает эксперимент.

Управление модовым составом излучения широкоапертурных полупроводниковых лазеров

*Н. Ю. Гордеев, А. С. Паюсов, Ю. М. Шерняков,
Н. А. Калужный, С. А. Минтаиров, М. В. Максимов*

Центр физики наногетероструктур

В настоящее время существует важная практическая проблема подавления поперечных оптических мод высокого порядка и улучшения качества пучка в мощных полупроводниковых лазерах с широкой апертурой. Для её решения предложена оригинальная конструкция лазерного волновода, основанная на связанных резонансных волноводах «CoupledLargeOpticalCavity». Конструкция использует эффект оптического туннелирования и позволяет селективно исключать из лазерной генерации вертикальные моды высокого порядка широкого активного волновода за счёт их резонансного туннелирования в оптически связанные пассивные волноводы). Широкий волновод, многомодовый в стандартных торцевых полупроводниковых лазерах, в CLOC-лазерах эффективно поддерживает генерацию только фундаментальной моды, имеющую уменьшенную расходимость, высокое качество, высокую температурную и токовую стабильность. Разработанная конструкция волновода позволяет увеличивать апертуру излучения, повышать оптическую мощности и яркость торцевых полупроводниковых лазеров, работающих в любых спектральных диапазонах.

Новые спиновые явления в полупроводниковых коллоидных нанокристаллах

А. В. Родина, Д. Р. Яковлев, М. Вауер, А. А. Головатенко, Ю. Г. Кусраев

Отделение физики твердого тела

Предложена и развита модель, объясняющая особенности низкотемпературных оптических спектров класса немагнитных полупроводниковых коллоидных нанокристаллов. В основе модели — взаимодействие носителей заряда с магнитными моментами оборванных связей на поверхности нанокристаллов. Предсказаны эффективный механизм рекомбинации темного (запрещенного по спину) экситона и возникновение макроскопического магнитного момента в немагнитных нанокристаллах в результате динамической поляризации спинов оборванных связей. Динамическая поляризация происходит при температурах ниже критической в процессе оптической накачки и радиационной рекомбинации темного экситона и приводит к формированию поверхностного магнитного полярона.

2016 год

Монодисперсные композитные частицы на основе нанопористого оксида кремния для диагностики и терапии онкологических заболеваний

В. Г. Голубев, Д. А. Еуров, Д. А. Кириленко, Ю. А. Кукушкина, Д. А. Курдюков, Е. Ю. Стовяга

Отделение твердотельной электроники

Разработана технология синтеза многофункциональных гибридных частиц типа «ядро-оболочка», представляющих собой сферические мезопористые частицы кремнезема с девиацией размеров меньше 4 %, заполненные оксидами гадолиния и европия и покрытые оболочкой мезопористого кремнезема. Частицы размером 50-500 нм легко диспергируются в воде, обладают большой удельной поверхностью (300 м² г⁻¹) и объемом пор (0,3 см³ г⁻¹), являются ярким твердотельным люминофором, стабильным в водных средах. Частицы перспективны для терапии (гадолиниевая нейтрон-захватная терапия и наноконтейнер для адресной доставки химиотерапевтических препаратов) и диагностики (люминесцентный маркер и магнитно-резонансная томография) онкологических заболеваний.

Электронные свойства топологических изоляторов на основе теллуридов

М. В. Дурнев, Г. В. Будкин, М. О. Нестоклон,

Л. Е. Голуб, Е. Л. Ивченко, С. А. Тарасенко

Центр физики наногетероструктур

Проведено теоретическое исследование поверхностных и краевых состояний в трехмерных и двумерных топологических изоляторах на основе соединений теллуридов ртути, висмута и сурьмы. Развита теория тонкой структуры дираковских состояний в квантовых ямах HgTe/CdHgTe, которая предсказывает расщепление дираковских конусов в толще квантовой ямы (теория позволила объяснить эксперименты по магнитотранспорту) и сильную анизотропию эффекта Зеемана для электронов, распространяющихся по краевым состояниям.

Разработана микроскопическая теория поверхностных и краевых фотогальванических эффектов в топологических изоляторах на основе HgTe, Bi₂Te₃ и Sb₂Te₃. Теория позволила описать эксперименты по фототокам, индуцированным терагерцовым излучением в этих системах, и определить параметры энергетического спектра граничных состояний.

Исследование тороидальных альфвеновских мод на токамаке Глобус-М

Ю. В. Петров, Н. Н. Бахарев, В. А. Корнев, В. Б. Минаев,

М. И. Патров, Н. В. Сахаров, П. Б. Щёголев

Отделение физики плазмы, атомной физики и астрофизики

Тороидальные альфвеновские возмущения (ТАЕ) возникают в плазме токамака при наличии в нём быстрых частиц со скоростями превышающими альфвеновскую. Они могут стать препятствием на пути создания компактного термоядерного источника нейтронов на базе сферического токамака (ТИН-СТ), основанного на инжекции пучка быстрых атомов в плазму-мишень с нетермоядерными параметрами. Авторами исследованы условия возникновения ТАЕ в сферическом токамаке, их структура и зависимость от изотопного состава плазмы. Впервые зарегистрированы потери потока нейтронов, вызываемые одиночными ТАЕ. Сделан благоприятный прогноз по уменьшению потерь в ТИН-СТ при увеличении магнитного поля и тока плазмы.

2017 год

Акустический диод и лазер

А. Н. Поддубный, А. В. Пошакинский
Центр физики наногетероструктур

Разработаны теоретические основы нового типа акустооптических логических элементов на основе полупроводниковых квантовых гетероструктур со сверхрешетками, осуществлено экспериментальное подтверждение теории. Установлено, что гетероструктура, состоящая из чередующихся узких и широких квантовых ям, может работать как перестраиваемый одномодовый акустический лазер.

Фотодинамическое воздействие на клетки и ранняя диагностика онкологических заболеваний

*А. В. Белашов, В. П. Белик, О. С. Васютинский,
И. М. Гаджиев, А. Л. Глазов, И. В. Семенова*

Отделение физики плазмы, атомной физики и астрофизики

Разработан принципиально новый метод исследования фотодинамического воздействия (ФДВ) на клетки и клеточные структуры, основанный на технике цифровой голографической микроскопии (ЦГМ). Предложен и апробирован метод экспресс-диагностики онкологических заболеваний на основе анализа биопсийных образцов с помощью ЦГМ.

Высококачественный графен на SiC для электронных приборов нового поколения

*А. А. Лебедев, В. Ю. Давыдов, С. П. Лебедев,
А. Н. Смирнов, М. С. Дунаевский, И. А. Елисеев*

Отделение твердотельной электроники

Создана не имеющая аналогов в России технология роста эпитаксиального монослойного графена большой площади методом сублимации в аргоне Si-границы SiC. Структурные, электронные и транспортные свойства выращенного графена сравнимы с параметрами лучших мировых образцов, изготовленных сублимацией, что открывает возможность его использования для создания электронных приборов нового поколения.

Премии, награды, признание

Премии и награды сотрудникам ФТИ за научные достижения

2013 год

- **Премия «The 2013 Karl W. Böer Solar Energy Medal of Merit»** — академик *Ж. И. Алферов, профессор В. М. Андреев*
- **Премия им. Д.С.Рожественского Российской академии наук** — академик *А. А. Каплянский, д. ф.-м. н. С. П. Феофилов, д. ф.-м. н. А. К. Пржевуский* — за цикл работ «Спектроскопические исследования структуры примесных центров и электронных процессов в диэлектриках, содержащих ионы редких земель и переходных металлов»
- **Победители конкурсов на соискание медалей РАН для молодых ученых** — *к. ф.-м. н. Н. В. Теплова (Косолапова)* — за цикл работ «Исследование микро-турбулентности плазмы токамака», *М. М. Глазов* за цикл работ «Когерентная спиновая динамика электронов в наноструктурах»
- **Премия имени Иоффе Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся научные результаты** — *чл.-корр. РАН П. С. Копьев* — за разработку научных основ молекулярно-пучковой эпитаксии низкоразмерных полупроводниковых структур

2014 год

- **Премия Президента Российской Федерации 2014 года в области науки и инноваций для молодых ученых** — *к. ф.-м. н. А. М. Калашникова* «За вклад в развитие физики сверхбыстрых магнитных явлений и методов сверхбыстрого управления магнитным состоянием вещества»
- **Премия имени Эйлера Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся научные результаты** — *к. ф.-м. н. А. М. Калашникова* — за цикл работ «Новые методы эффективного сверхбыстрого управления магнитным состоянием вещества»
- **Лауреат первого Общероссийского конкурса реализованных инновационных проектов в области энергетики «ЭНЕРГИЯ ПРОРЫВА», организованного Некоммерческим партнерством «Глобальная энергия»** — *Д. М. Малевский*

2015 год

- **Премии Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся научные результаты:**
член-корр. РАН Е.Л. Ивченко — премия имени А. Ф. Иоффе
д. ф.-м.н. П. Г. Баранов — премия имени А. С. Попова
д. ф.-м.н. М. М. Глазов — премия имени Л. Эйлера
- **Премия Правительства Санкт-Петербурга за «Научные достижения способствующие повышению качества подготовки специалистов и кадров высшей квалификации»** — *д. ф.-м. н. С. Б. Вахрушев*
- **Премия Правительства Санкт-Петербурга за 1 место в конкурсе на лучший инновационный продукт 2015 г. в сфере товаров промышленного назначения** — *«Тензорезисторы на основе сульфида самария, легированного атомами европия (SmEuS)», д. т. н. В. В. Каминский, к. ф.-м.н. С. М. Соловьёв*
- **Медаль Е. Ф. Гросса Оптического общества им. Д. С. Рождественского** — *д. ф.-м. н. В. П. Кочерешко*

2016 год

- **В действительные члены РАН избран член-корр. РАН А. Г. Забродский**
- **В члены корреспонденты РАН избраны:** *д. т. н. В. М. Андреев, д. ф.-м. н. М. М. Глазов и д. ф.-м. н. А. В. Иванчик*
- **Золотая медаль имени П. Н. Лебедева** — *академику Е. Б. Александрову за цикл работ «Квантовая и шумовая магнитоспектроскопия»*
- **Медали РАН для молодых ученых с премиями** — *к. ф.-м. н. П. С. Алексееву, к. ф.-м. н. Н. В. Глебовой и к. ф.-м. н. Я. В. Кузнецовой*
- **Медаль «Ордена за заслуги перед Отечеством» I степени** — *д. ф.-м. н. М. П. Петрову*
- **Грантами Президента РФ поддержана ведущая научная школа академика Д. А. Варшаловича «Релятивистская астрофизика и космология: спектроскопия квазаров, нейтронные звезды и остатки сверхновых»**

- **Премия имени А. Ф. Иоффе Правительства Санкт-Петербурга и СПбНЦ РАН** — д. ф.-м. н. Ю. Г. Кусраеву за «*Фундаментальные исследования спин-зависимых явлений в полупроводниковых и гибридных наноструктурах, спиновой динамики в разбавленных магнитных полупроводниках*»
- **Гранты Президента РФ для поддержки исследований молодых докторов и кандидатов наук предоставлены научным сотрудникам** М. М. Глазову, П. С. Алексееву, П. А. Алексееву, М. В. Дурневу, Г. С. Курскиеву, А. Н. Поддубному
- **Стипендия Правительства РФ для поддержки научных исследований** — аспирантке Д. А. Андрониковой
- **Победителями конкурса для аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга стали 12 аспирантов института**
- **Почетная грамота комитета по науке, образованию, культуре, средствам массовой информации и делам общественных организаций Государственного собрания республики Саха (Якутия)** — д. ф.-м. н. В. В. Каминскому за *многoletний добросовестный труд и значительный вклад в становление якутской школы теплофизики и материаловедения*

2017 год

- **Ведомственным знаком отличия Федерального агентства научных организаций «За заслуги в развитии науки» награждён директор института академик А. Г. Забродский**
- **Членом Президиума РАН избран академик А. Г. Забродский**
- **Членами бюро Отделения физических наук РАН избраны академики А. Г. Забродский и Р. А. Сурис**
- **Заместителем председателя Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах при Совете при Президенте Российской Федерации по науке и образованию утверждена к. ф.-м. н. А. М. Калашникова**

- **Премия имени А. Ф. Иоффе за цикл работ «Теория резонансных явлений в процессах взаимодействия фотонов, электронов и позитронов с атомами, фуллеренами и эндоэдрами» присуждена д. ф.-м. н. М. Я. Амусье и д. ф.-м. н. Л. В. Чернышевой**
- **Стипендия Правительства РФ за выдающиеся достижения в области научных исследований в интересах ВПК присуждена инженеру С. С. Беляеву**
- **Победитель конкурса «Эврика! Идея», проводимом РФФИ совместно с Фондом поддержки научно-проектной деятельности студентов, аспирантов и молодых ученых «Национальное интеллектуальное развитие», — проект по исследованию возможности создания нового легкого и прочного конструкционного материала на основе композита алюминий-углеродные нановолокна, руководитель — аспирант А. Возняковский**
- **Грантами Президента РФ поддержаны научные исследования «Тонкая структура спектра и спиновая динамика экситонов в новых полупроводниковых наносистемах» молодого доктора наук М. М. Глазова и «Исследования нейтронных звезд и их окрестностей на основании многоволновых наблюдений» молодого кандидата наук Д. А. Зюзина**
- **Стипендией Президента РФ поддержаны научные исследования, проводимые молодыми научными сотрудниками — С. П. Лебедевым и Д. В. Нечаевым**
- **Победители конкурса грантов Правительства СПб для аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга: Д. А. Андронникова, А. Н. Афанасьев, Д. А. Веселов, Т. Э. Кулешова, М. А. Просников, М. В. Рахлин, Ф. Б. Свинарев, Л. А. Сокура, М. Ю. Чернов**

Международное сотрудничество

Международные научные связи позволяют институту достоверно определить уровень собственных исследований, корректировать направления разработок для их соответствия наиболее активно развивающимся в мире тематикам исследований, получать доступ к наиболее передовому и уникальному исследовательскому и технологическому оборудованию в ведущих научных центра по всему миру.

Институт осуществляет совместные исследования с более чем 150 зарубежными научными центрами, среди которых такие значимые как CERN (включая Большой адронный коллайдер), международный термоядерный реактор ITER, Российско-Германская синхротронная лаборатория BESSY, объединенный Европейский токамак JET (Евроатом), Международная лаборатория сильных магнитных полей и низких температур (Польша), Фраунгоферовский институт солнечных энергосистем (Германия), Международный астрономический центр (Польша). институт плодотворно сотрудничает с Университетами Дортмунда, Принстона, Регенсбурга, Хельсинки и др.

Участие в международных конференциях способствует получению актуальной научной информации по основным направлениям исследований и позволяет представлять научному сообществу свои достижения. Сотрудники института ежегодно участвуют в более чем 110 международных конференциях и организуют более 10 конференций с участием иностранных партнеров в России.



Бюджет

Объем финансирования института в 2017 году составил около 2,4 млрд. руб. 60% этой суммы поступила из государственного бюджета от Федерального агентства научных организаций (в настоящее время Министерство науки и высшего образования). Остальное финансирование получено в результате участия в конкурсах: контракты и гранты Минобрнауки, ГК «Росатом», Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований, Федерального космического агентства, Программы фундаментальных исследований РАН, по контрактам с внебюджетными заказчиками.

Структура расходов института характеризуется критически малой долей затрат на материалы, оборудование и прочие расходы. Вместе с многолетним недофинансированием российской фундаментальной науки, бюджет которой на 70% состоит из зарплаты сотрудников, это ставит под угрозу поддержание уровня научных исследований на мировом уровне. Главный источник доходов, используемых институтом на развитие, поступления от грантов и хоздоговоров. Основные характеристики финансовой деятельности института в 2017 г. собраны в таблице.

Основные характеристики финансовой деятельности института в 2017 г.

Бюджет (млн. руб.)	2 400
Субсидия на выполнение Государственного задания (млн. руб.)	950
Внебюджетные источники финансирования (млн. руб.)	780
Строительство НИОКР-центра (млн. руб.)	450
Средняя заработная плата работников (тыс. руб.)	52,5
Средняя заработная плата научных сотрудников (тыс. руб.)	69,4
Износ основных средств на 01.01.2018	77,46%

Интеллектуальный потенциал

В Федеральном институте промышленной собственности РФ институтом к своему столетию зарегистрировано 175 патентов и 26 свидетельств на программы для ЭВМ.

Результаты интеллектуальной деятельности

На протяжении столетней истории ФТИ им. А.Ф.Иоффе большое внимание уделял созданию, регистрации и поддержке результатов интеллектуальной деятельности. В советские времена вплоть до 1991 года существовал такой объект интеллектуальной собственности, как открытие. Согласно Постановлению СССР № 584 от 21 августа 1973 года под открытием понималось установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания. В качестве открытия мог быть квалифицирован не любой научный результат, а лишь тот, который вносил коренные изменения в знания об окружающем материальном мире. Всего было зарегистрировано порядка 15 открытий научных сотрудников института, что было сопоставимо с количеством открытий в ведущих научных учреждениях страны. В архивах патентно-лицензионной службы хранятся свидетельства на такие открытия, как «Явление электроакустического эха в пьезоэлектриках», «Явление возникновения рекомбинационных волн в полупроводниках», «Свойство химической инертности примесей металлов в полупроводниках со стехиометрическими вакансиями», «Закономерность распределения концентрации изотопов гелия Земли» и другие.

После девяностых годов прошлого века наблюдался спад интереса к интеллектуальной собственности как в стране в целом, так и в институте, однако в последнее десятилетие нынешнего века научными сотрудниками все более и более осознается важность охраны результатов интеллектуальной деятельности и дальнейшего их продвижения в производство. Благодаря мотивационной политике института, количество действующих патентов, принадлежащих институту, увеличилось до 175. институту принадлежит 10 ноу-хау, оформлено 26 свидетельств на программы для ЭВМ.

Интеллектуальная собственность, принадлежащая ФТИ им. А.Ф.Иоффе, отражает основные направления научно-технической деятельности института.

Наиболее инновационно-активной лабораторией института является лаборатория Фотоэлектрических преобразователей, которая оформила большое количество патентов на каскадные фотоэлектрические преобразователи, солнечные концентраторные фотоэлектрические установки, фотоэлектрические

преобразователи мощного лазерного излучения и способы их изготовления. Солнечной энергетикой также занимается лаборатория Физико-химических свойств полупроводников, запатентовавшая тонкопленочные солнечные элементы. Всего институтом получено порядка 60 патентов в области солнечной энергетике.

Лабораторией Микроволновой спектроскопии кристаллов запатентовано 13 технических решений, связанных с разработками линейки спектрометров ЭПР/ОДМР высокочастотного диапазона и оптических квантовых магнитометров и квантовых термометров.

10 патентов защищают технические решения в области мощных полупроводниковых лазеров, излучающих в диапазоне 650–1800 нм, и приборов на их основе, разработанных лабораторией Полупроводниковой люминесценции и инжекционных излучателей. На основе разработок лаборатории физики полупроводниковых гетероструктур получено 3 патента в области полупроводниковых вертикально-излучающих лазеров.

Лабораторией Инфракрасной оптоэлектроники создан ряд технических решений, относящихся к инфракрасной оптоэлектронике на основе полупроводников A^3B^5 , защищённых 7 патентами. Эта лаборатория также запатентовала устройство для обнаружения водорода.

Институту принадлежит 10 патентов в области силовой полупроводниковой электроники и импульсной техники, разрабатываемой в лаборатории Мощных полупроводниковых приборов.

Лабораторией Квантовой электроники запатентовано 5 технических решений в области интегрально-оптических модуляторов.

В лаборатории Интегральной оптики на гетероструктурах разработаны устройства для генерации второй гармоники оптического излучения и защищены 3 патентами.

Лабораторией Оптоэлектроники и голографии получено 4 патента на устройства для определения положения объекта.

5 патентов посвящены наноуглеродным материалам, созданным в лаборатории Кластерных структур.

Среди тематик патентования, представленных в институте, можно отметить также термоэлектричество (лаборатория Кластерных структур), топливную энергетик (лаборатория Мощных полупроводниковых приборов), а также разработку электростатических анализаторов заряженных частиц (лаборатория Физики атомных столкновений) и устройств защиты рабочих элементов литографического оборудования от потоков пылевых частиц и способов их защиты (лаборатория Полупроводниковой квантовой электроники).

Распределение действующих патентов

Распределение действующих патентов ФТИ им. А. Ф. Иоффе по тематикам
Всего 175 патентов



В институте в среднем за год создаётся около 50 комплектов конструкторской и технологической документации.

Интеллектуальная собственность, принадлежащая институту, это интеллектуальный потенциал, имеющий огромное прикладное значение и способный приносить в дальнейшем коммерческую выгоду. На регулярной основе производится оценка и постановка на бухгалтерский учет создаваемая интеллектуальная собственность института, заключаются лицензионные договоры с промышленными партнёрами, способствующие внедрению разработок института в производство. Все эти мероприятия, в конечном итоге, приводят к сокращению дистанции между фундаментальной наукой и интересами общества в целом.

Публикационная активность

На протяжении 2013–2017 гг. сотрудниками института опубликовано более 6,5 тысяч работ в ведущих отечественных, зарубежных и международных журналах, что соответствует публикации примерно 1,5 статей на одного научного сотрудника в год. По числу публикаций в журналах с высоким импакт-фактором и их востребованности (индексу цитируемости) институт занимает одно из лидирующих мест в России. За пятилетний период было зафиксировано более 25 тысяч цитирований, что составляет примерно 3,8 цитирований на одну статью.

Научно-издательская деятельность

С 01.01.2018 институт осуществляет самостоятельную хозяйственно-финансовую деятельность по изданию пяти академических физических журналов, в которых он является соучредителем вместе с Российской академией наук: «Журнал технической физики», «Письма в журнал технической физики», «Физика и техника полупроводников», «Физика твердого тела», «Оптика и спектроскопия».

Кадровый потенциал

Создание значительной интеллектуальной собственности института стало возможным благодаря высокому интеллектуальному потенциалу работников института. К столетнему юбилею институт сохранил кадровый потенциал в составе почти 2 тысяч сотрудников, но с учётом занятости среднесписочная численность составляет немногим более 1,5 тысяч ставок. Из общего числа сотрудников около 1 тысячи работников участвуют в научных исследованиях и разработках (с учётом занятости — около 800 ставок списочного состава). В институте трудится 514 главных, ведущих и старших научных сотрудников и 277 научных и младших научных сотрудников, среди которых: 6 — действительные члены РАН, 14 — члены-корреспонденты РАН, 237 — доктора и 504 — кандидаты наук.

Институт уделяет большое внимание подготовке научных кадров. Специалисты высокой квалификации готовятся в очной институтской аспирантуре, в которой обучается примерно 100 человек ежегодно. Обучение ведется по 7 специальностям: физика конденсированного состояния, физика полупроводников, физика плазмы, астрофизика и звездная астрономия, физическая электроника, теоретическая физика, механика жидкости, газа и плазмы. При институте работают 3 диссертационных Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций. Среднее количество защит диссертаций в год составляет: докторских — 5, кандидатских — 16. институт участвует в пилотном проекте по самостоятельному присуждению ученых степеней.

Для подготовки магистров и специалистов по востребованным институтом специальностям институт использует систему из 7-и базовых кафедр в ведущих университетах Санкт-Петербурга: СПбГУ, СПбГПУ, СПбГЭТУ и др.

Структура ФТИ

Институт включает 69 научных лабораторий, секторов и научно-образовательных центров, а также 10 научно-вспомогательных подразделений.

Научные подразделения

объединены по тематическому принципу в 4 отделения и 1 центр:

Отделение физики плазмы, атомной физики и астрофизики

- ▶ лаб. Атомной радиоспектроскопии
- ▶ лаб. Экспериментальной астрофизики
- ▶ лаб. Масс-спектрометрии
- ▶ лаб. Физики атомных столкновений
- ▶ лаб. Астрофизики высоких энергий
- ▶ лаб. Физики адсорбционно-десорбционных процессов
- ▶ лаб. Физики высокотемпературной плазмы
- ▶ лаб. Космических лучей
- ▶ лаб. Атомных столкновений в твердых телах
- ▶ Циклотронная лаборатория
- ▶ лаб. Физической газодинамики
- ▶ лаб. Физики элементарных структур на поверхности
- ▶ лаб. Физики низкотемпературной плазмы
- ▶ сектор Численного моделирования
- ▶ сектор Теоретической астрофизики

Отделение физики твердого тела

- ▶ лаб. Спиноэлектроники
- ▶ лаб. Микроволновой спектроскопии кристаллов
- ▶ лаб. Оптики поверхности
- ▶ лаб. Физики прочности
- ▶ сектор Физической кинетики и электроакустических явлений
- ▶ лаб. Оптики полупроводников
- ▶ лаб. Фотоэлектрических явлений в полупроводниках
- ▶ лаб. Физики профилированных кристаллов
- ▶ лаб. Динамики материалов
- ▶ лаб. Физики ферроиков
- ▶ лаб. Физико-химических свойств полупроводников
- ▶ лаб. Спектроскопии твердого тела
- ▶ лаб. Физики фазовых переходов в твердых телах

Отделение физики диэлектриков и полупроводников

- ▶ лаб. Физики термоэлементов
- ▶ лаб. Нейтронных исследований
- ▶ лаб. Кинетических явлений в твердых телах при низких температурах
- ▶ лаб. Диффузии и дефектообразования в полупроводниках
- ▶ сектор Теории полупроводников и диэлектриков
- ▶ лаб. Физики редкоземельных полупроводников
- ▶ лаб. Физики анизотропных материалов
- ▶ лаб. Дифракционных методов исследования реальной структуры кристаллов
- ▶ лаб. Физики сегнетоэлектричества и магнетизма
- ▶ лаб. Электроники полупроводников с большой энергией связи
- ▶ лаб. Оптических явлений в сегнетоэлектрических и магнитных кристаллах

Центр физики наногетероструктур

- ▶ сектор Теории оптических и электрических явлений в полупроводниках
- ▶ лаб. Фотоэлектрических преобразователей
- ▶ лаб. Инфракрасной оптоэлектроники
- ▶ лаб. Диагностики материалов и структур твердотельной электроники
- ▶ сектор Теории квантовых когерентных явлений в твердом теле
- ▶ лаб. Полупроводниковой квантовой электроники
- ▶ лаб. Новых неорганических материалов
- ▶ лаб. Оптики кристаллов и гетероструктур с экстремальной двумерностью
- ▶ лаб. Квантоворазмерных гетероструктур
- ▶ лаб. Квантовой фотоники
- ▶ лаб. Радиофотоники
- ▶ НОЦ Новые и возобновляемые источники энергии
- ▶ НОЦ Физика и технология светоизлучающих приборов на основе п/п наноструктур
- ▶ лаб. Полупроводниковой люминесценции и инжекционных излучателей
- ▶ лаб. Интегральной оптики на гетероструктурах
- ▶ лаб. Физики полупроводниковых гетероструктур

Отделение твердотельной электроники

- ▶ лаб. Неравновесных процессов в полупроводниках
- ▶ лаб. Нелинейных оптических и фотоэлектрических явлений в полупроводниках
- ▶ лаб. Физики кластерных структур
- ▶ лаб. Физики аморфных полупроводников
- ▶ лаб. Мощных полупроводниковых приборов
- ▶ лаб. Литий-ионной технологии

- ▶ сектор Теоретических основ микроэлектроники
- ▶ лаб. Прикладных проблем сильноточной электроники
- ▶ лаб. Физики полупроводниковых приборов
- ▶ лаб. Оптоэлектроники и голографии
- ▶ сектор Теории твердого тела
- ▶ лаб. Прикладной математики и математической физики
- ▶ лаб. Квантовой электроники
- ▶ лаб. Систем передачи сигналов и энергии

Вспомогательные подразделения

- ▶ Научная библиотека (филиал БАН)
- ▶ Отдел научно-технической информации
- ▶ Патентно-лицензионная служба
- ▶ Служба по защите конфиденциальной информации
- ▶ Отдел трансфера технологий
- ▶ Отдел перспективного развития технических средств и программного обеспечения
- ▶ Конструкторское бюро
- ▶ Метрологическая служба
- ▶ Служба менеджмента качества
- ▶ Научный архив и музей
- ▶ Деятельность научных и научно-вспомогательных подразделений обеспечивают инженерно-технические службы:
 - ▶ Механосборочный цех
 - ▶ Участок нестандартного оборудования
 - ▶ Криогенная станция
 - ▶ Отдел дозиметрии ионизирующих излучений
 - ▶ Экологический отдел
 - ▶ Отдел главного энергетика
 - ▶ Служба связи
 - ▶ Ремонтно-строительный участок
 - ▶ Транспортный отдел
 - ▶ Участок водоканализационного хозяйства
 - ▶ Эксплуатационно-технический отдел
- ▶ В состав института входит группа административных и экономических подразделений, а также служб обеспечения работ.

Инженерно-техническая инфраструктура

Инженерно-техническая инфраструктура института является сложнейшим инженерно-энергетическим комплексом. институт и его инфраструктура расположены на двух территориальных площадках в Санкт-Петербурге. Одна из них располагается по двум адресам: ул. Политехническая 26 и ул. Политехническая 28. Другая, Шуваловская площадка, находится по адресу ул. Академика Харитона 7.



Главное здание института на Политехнической улице, 26.



Площадка института на Политехнической улице, 28



Шуваловская площадка института

Всего за институтом закреплено 93 объекта недвижимого имущества суммарной площадью 142172 кв. м. на 9 земельных кадастровых участках общей площадью 22,4 га.

Инженерно-техническая инфраструктура института, обеспечивающая его деятельность, включает следующие объекты:

- ▶ телефонные сети и сети электронной связи,
- ▶ внутриплощадочные сети электро-, водо – и теплоснабжения,
- ▶ 12 трансформаторных подстанций с 17 трансформаторами на суммарную мощность 13490 кВА,
- ▶ газопроводы наружные для природного газа и гелия,
- ▶ котельная,
- ▶ станция нейтрализации промстоков,
- ▶ механосборочный цех, содержащий 47 станков,
- ▶ транспортный цех с 25 единицами автомобильной техники,
- ▶ криогенная станция, обладающая производительностью 200 тысяч литров жидкого азота в год и 12 тысяч литров жидкого гелия в год.

Научная инфраструктура

Научная инфраструктура института, обеспечивающая проведение фундаментальных исследований и прикладных разработок, включает следующее:

- ▶ Федеральный центр коллективного пользования «Материаловедение и диагностика в передовых технологиях» (ЦКП);
- ▶ Три уникальных научных установки (УНУ):
 - «Сферический токамак Глобус-М2»
 - «Циклотрон ФТИ им. А.Ф. Иоффе типа У-120 с возможностью ускорения ионов в широком диапазоне энергий»
 - «Установка для отработки методов нагрева и оптимизации сценариев удержания высокотемпературной плазмы ТУМАН-3М»
- ▶ Комплекс эпитаксиальных технологий МПЭ и ГФЭ МОС (МВЕ & МОСVD);
- ▶ Комплекс планарных (постростовых) технологий;
- ▶ Научно-технологический комплекс по созданию литий-ионных аккумуляторов;
- ▶ Криомагнитная система исследования материалов;
- ▶ Научно-технический комплекс «Лазерные и оптические измерительные технологии».

ЦКП на базе института получил статус федерального и в настоящее время представляет собой комплекс взаимодополняющих методов диагностики, включающий в себя количественную растровую и просвечивающую электронную микроскопию, рентгеноспектральный микроанализ, высокоразрешающую рентгеновскую дифрактометрию, рентгенофотоэлектронную спектроскопию, оже-электронную спектроскопию, динамическую вторично-ионную масс-спектрометрию, а также сканирующую зондовую микроскопию, методы спектроскопии полной проводимости и емкостной спектроскопии.

Сферический токамак Гобус-М2 (модернизированный токамак Глобус-М) является уникальной научной установкой, предназначенной для комплексных исследований свойств высокотемпературной плазмы, удерживаемой в магнитной конфигурации с малым аспектным отношением. Современная концепция сферического токамака получила интенсивное развитие в ряде ведущих мировых исследовательских

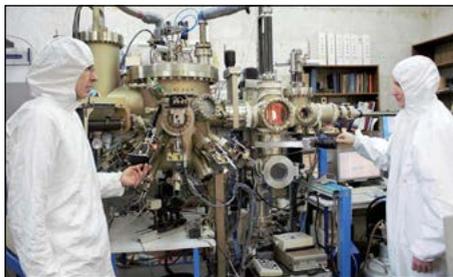


центров, а установки данного типа рассматриваются в качестве основы для создания устройств типа термоядерного источника нейтронов.

Циклотрон ФТИ им. А. Ф. Иоффе предназначался для ускорения пучков дейтронов и после своего создания использовался для выполнения работ в рамках атомного проекта страны. Проведённая в последующее время модернизация циклотрона позволила поднять зарядность ускоряемых ионов (до 8+ в случае Ar), увеличить энергии выводимых пучков многозарядных ионов, оптимизировать топографию магнитного поля. В интересах предприятий электронной промышленности с использованием циклотрона была разработана технология облучения крупноразмерных полупроводниковых образцов — кремниевых пластин со сформированными чипами диаметром до 200 мм. Была создана новая технология трековых мембран, получаемых с помощью двустороннего облучения ионами аргона полимерных пленок толщиной 10–12 мкм. Создаваемые мембраны перспективны для использования при плазмаферезе крови, санитарно-бактериологическом анализе, в комплексных схемах водоочистки и водоподготовки. Ускоренные пучки ионов циклотрона позволяют моделировать космическое излучение и исследовать его влияние на различные объекты, а также моделировать отдельные процессы, происходящие в высокотемпературной плазме токамаков.



Комплекс эпитаксиальных технологий института, включает в себя современные зарубежные и отечественные установки молекулярно-пучковой эпитаксии (МПЭ) (6 установок МПЭ), а так же газофазной эпитаксии из металлорганических соединений (ГФЭ МОС) (10 установок ГФЭ МОС). Комплекс является уникальным для России по спектру исследуемых материалов и выращиваемых эпитаксиальных гетероструктур и используется для разработки и создания новой элементной базы полупроводниковой фотоники, СВЧ-электроники, многопереходной фотовольтаики и спинтроники.



Комплекс планарных технологий, укомплектован постростовым оборудованием, в основе которого лежат методы и технологии модификации поверхности полупроводниковых материалов с нанометровым разрешением. Применение

комплекса постростовых технологий являются одним из ключевых этапов создания современных устройств микро- и оптоэлектроники, нанопотоники и спинтроники на основе полупроводниковых квантоворазмерных гетероструктур. На базе комплекса разрабатываются технологические процессы создания на основе гетероструктур A^3B^5 , A^2B^6 , АЗ-нитридов, кремния и карбида кремния полупроводниковых устройств различного функционального назначения, в том числе светоизлучающих и мощных лазерных диодов, вертикально-излучающих лазеров, фотоприемников и фотодиодов, многофункциональных интегрально-оптических схем и модуляторов, оптических волноводов, солнечных элементов, источников однофотонного излучения.

Физтеховская *школа оптической спектроскопии* решает задачи постановки тонких методик изучения механизмов взаимодействия излучения с веществом, распространения и релаксации возбуждённых состояний в твёрдых телах, исследований полупроводниковых материалов и структур. Спектроскопические методики обеспечивают, как фундаментальные исследования, так и сопровождают технологические разработки при создании полупроводниковых оптоэлектронных приборов. Высококвалифицированные научные группы из разных лабораторий института, специализирующиеся на оптико-спектроскопических исследованиях, образуют распределённый научно-технический комплекс **«Лазерные и оптические исследовательские технологии»**.

В институте эксплуатируется ряд **криомагнитных систем** для исследования физических свойств материалов в широком диапазоне температур 1,9–400 К и магнитных полей до 14 Т, используемых для точных измерений температурных и магнитных зависимостей магнитного момента, теплоемкости, теплопроводности, термоЭДС и электрических транспортных параметров при постоянном и переменном токе.

Научно-технологический комплекс **«Литий-ионные аккумуляторы»** создан в институте для выполнения работ по разработке современных накопителей электрической энергии. В составе НТК имеется пилотная технологическая линия, предназначенная для изготовления макетных и опытных образцов литий-ионных аккумуляторов и электрических двойнослойных конденсаторов (суперконденсаторов), включающая комплект технологического оборудования для изготовления активных масс, электродов, сборки и электрических испытаний литий-ионных аккумуляторов и суперконденсаторов.

Для глубокой модернизации инфраструктурной базы НИОКР в институте реализуется проект **«Строительство и техническое перевооружение НИОКР-центра ФТИ им. А.Ф. Иоффе»**. В его рамках на площади 33 тыс. м² создается комплекс специализированных технологических зон: чистых производственных помещений с поддержанием определённых параметров микроклимата, с системами обеспечения деионизованной водой класса А, очистки технологических выбросов,

технологических специальных и электронных газов высокой степени очистки. Ядром инфраструктуры станет единый комплекс чистых помещений высокого класса (ИСО5-ИСО8) общей площадью 3800 квадратных метров, в котором будет располагаться самое современное технологическое оборудование для создания широкой номенклатуры опто- и микро электронных гетероструктур и чипов. Запуск и развитие НИОКР-центра позволит доводить до стадии промышленного производства результаты прорывных разработок в областях новых функциональных наноматериалов, оптоэлектроники и электроники, энергоэффективности и энергосбережения, приборостроения в интересах высокотехнологичных отраслей, оборонно-промышленного комплекса и для обеспечения импортозамещения.



Заключение

ФТИ им. А. Ф. Иоффе вступает в своё второе столетие и берёт с собой самое главное, что было создано и сохранено в течение первых 100 лет – целеустремленность в познании законов природы, традиции доведения результатов фундаментальных исследований до готовых технологий и приборов, поддержку научных школ по широкому спектру физико-технических тематик.

Перед институтом стоят задачи подготовки нового поколения молодых учёных для существующих научных школ, обновления парка научного и технологического оборудования. Особое место в будущем Физтеха должен занять сооружаемый в настоящее время НИОКР-центр, ориентированный на углубление связей института с промышленностью путем создания на его базе технологий промышленного уровня, пригодных для применения при серийном производстве приборов и устройств.

Решение этих задач позволит реализовывать основную миссию института – осуществление крупных научных проектов в целях развития и совершенствования инновационной промышленности страны.

Приглашаем во Второй век Физтеха, будет интересно!

ФТИ им. А.Ф. Иоффе
194021, Санкт-Петербург,
Политехническая ул., 26
Телефон: (812) 297-2245
Факс: (812) 297-1017
post@mail.ioffe.ru

<http://www.ioffe.ru>