# ОГЛАВЛЕНИЕ



1 Общие сведения об организации.....1

2 Перечень юридических лиц ГНПО “НПЦ НАН Беларуси по материаловедению”.....3

3 ГНУ “Объединенный институт физики твердого тела и полупроводников НАН Беларуси”.....4

4 ГНУ “Физико-технический институт НАН Беларуси”.....14

5 ГНУ “Институт прикладной физики НАН Беларуси”.....28

6 ГНУ “Институт химии новых материалов НАН Беларуси”.....34

7 ГНУ “Институт технической акустики НАН Беларуси”.....40

8 ГНУ “Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого НАН Беларуси”.....43

9 ГНУ “Институт технологии металлов НАН Беларуси”.....49

10 Опытно-производственное республиканское унитарное предприятие “ФЕРРИТ”.....54

11 Республиканское унитарное предприятие “Специальное конструкторско-технологическое бюро “МЕТАЛЛОПОЛИМЕР”.....54

12 Разработки ГНПО “НПЦ НАН Беларуси по материаловедению”.....56

МИНСК 2016
“Беларуская навука”

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению» создано в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 01.11.2007 г. № 554 путем преобразования государственного научного учреждения «Объединенный институт физики твердого тела и полупроводников Национальной академии наук Беларуси». В состав научно-производственного объединения входят следующие организации: государственные научные учреждения НАН Беларуси – Институт механики металлополимерных систем им. В. А.Белого, Институт прикладной физики, Институт технической акустики, Институт технологии металлов, Институт химии новых материалов, Физико-технический институт, а также республиканские унитарные предприятия – «Диатех», «Техномаг», «Феррит», «Элкерм», «Специальное конструкторско-технологическое бюро «Металлополимер».

Основной целью «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по материаловедению» (далее – НПЦ по материаловедению) является организация и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физического и физико-химического материаловедения, разработка и освоение в производстве новых видов конкурентоспособной продукции. В соответствии с основной целью, приоритетными направлениями фундаментальных и прикладных научных исследований, главными направлениями научно-технической деятельности Республики Беларусь НПЦ по материаловедению решает задачи по: созданию новых магнитных, сегнетоэлектрических, полупроводниковых, металлических, сверхпроводящих, сверхтвердых и оптических материалов в виде кристаллов, керамики, неупорядоченных систем, наноматериалов и наноструктур; разработке методов и технологий получения органических и неорганических материалов, в том числе композиционных, и изделий на их основе; разработке методов и приборов для неразрушающего контроля и технической диагностики материалов и изделий; разработке рекомендаций по использованию результатов научных исследований на практике, их сопровождению при освоении в производстве; обеспечению конкурентоспособности создаваемой научно-технической продукции и организации ее промышленного освоения, в том числе на внешнем рынке; подготовке научных кадров высшей квалификации.

НПЦ по материаловедению выполняет и координирует исследования в рамках государственной комплексной целевой научно-технической программы (ГКЦНТП) «Материалы и технологии» на 2011–2015 годы, в состав которой входят государственная программа научных исследований (ГПНИ) «Функциональные и композиционные материалы, наноматериалы», ГПНИ «Электроника и фотоника», государственная научно-техническая программа (ГНТП) «Ресурсосбережение, новые материалы и технологии–2015», ГНТП «Оптиэл». НПЦ по материаловедению принимает также участие в выполнении ряда заданий, входящих в другие ГПНИ и ГНТП (не входящих в состав ГКЦНТП «Материалы и технологии»), заданий научно-технических программ Союзного государства, проектов, финансируемых Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований и международными фондами. В 2016–2020 годах НПЦ по материаловедению будет выступать головной организацией-исполнителем по формируемой ГПНИ «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии».

НПЦ по материаловедению в своей работе осуществляет полный инновационно-производственный цикл: от получения материалов с заранее заданными свойствами до разработки и изготовления изделий для конкретных практических нужд. Научные исследования и разработки осуществляются в интересах ряда министерств Республики Беларусь: Министерства промышленности, Министерства строительства и архитектуры, Министерства транспорта и коммуникаций, Министерства жилищно-коммунального хозяйства, Министерства здравоохранения, Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства образования, Министерства финансов, а также в рамках обширного международного сотрудничества со странами СНГ, ЕС, США, Китаем, Южной Кореей, Ираном, Вьетнамом, Монголией, Израилем, ЮАР и др.

В НПЦ по материаловедению работает около 1300 человек. Общий объем выполняемых его организациями работ ежегодно составляет более 30 миллионов долларов США.

## Руководство ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению»


| | |
|---|---|
| Генеральный директор | Федосюк Валерий Михайлович<br>доктор физико-математических наук,<br>член-корреспондент НАН Беларуси<br>тел.: +375 (17) 284 27 91,<br>e-mail: fedosyuk@physics.by |
| Заместитель генерального директора по научной работе и инновациям | Игнатенко Олег Владимирович<br>кандидат физико-математических наук<br>тел.: +375 (17) 284 15 14,<br>e-mail: ignatenko@physics.by |
| Заместитель генерального директора по научной работе | Сайко Александр Петрович<br>доктор физико-математических наук<br>тел.: +375 (17) 284 13 13,<br>e-mail: saiko@physics.by |
| Ученый секретарь | Меркулов Владимир Сергеевич<br>кандидат физико-математических наук<br>тел.: +375 (17) 284 28 14,<br>e-mail: merkul@physics.by |
| Контакты | Республика Беларусь,<br>220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 19<br>тел./факс: +374 (17) 284 15 58<br>e-mail: priemnaya@physics.by |
| Сайт | www.physics.by |

# Перечень юридических лиц, входящих в состав государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению»

| | |
|---|---|
| 1 | Государственное научное учреждение “Объединенный институт физики твердого тела и полупроводников НАН Беларуси” (с 1 февраля 2008 года переименован в ГНПО “Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению”, головная организация Центра) |
| 2 | Государственное научное учреждение “Институт прикладной физики НАН Беларуси” |
| 3 | Государственное научное учреждение “Физико-технический интститут НАН Беларуси” |
| 4 | Государственное научное учреждение “Институт химии новых материалов НАН Беларуси” |
| 5 | Государственное научное учреждение “Институт технической акустики НАН Беларуси” |
| 6 | Государственное научное учреждение “Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого НАН Беларуси” |
| 7 | Государственное научное учреждение “Институт технологии металлов НАН Беларуси” |
| 8 | Опытно-производственное республиканское унитарное предприятие “ФЕРРИТ” |
| 9 | Республиканское унитарное предприятие “Специальное конструкторско-технологическое бюро “МЕТАЛЛОПОЛИМЕР” |

# ГНУ “ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И ПОЛУПРОВОДНИКОВ
## Общие сведения об институте

**Дата создания** – 5 ноября 1963 г.

**Основатель Института – СИРОТА Николай Николаевич**, академик, заслуженный деятель науки и техники Республики Беларусь.

Академик Н. Н. Сирота сформулировал основные, актуальные и сегодня, направления научной деятельности Института, создал известную в мире белорусскую научную школу по физике твердого тела и современному физическому материаловедению.

**Основное научное направление Института** – фундаментальные и прикладные проблемы физики конденсированного состояния; создание новых магнитных, сегнетоэлектрических, полупроводниковых, сверхпроводящих и сверхтвердых материалов. Высококвалифицированный коллектив ОФТТП НАН Беларуси насчитывает 123 научных сотрудника, в их числе: один академик, два член-корреспондента, 13 докторов и 55 кандидатов наук. В институте работали академик Б. Б. Бойко (директор института в 1975–1993 гг.), член-корреспондент Е. М. Лобанов, академик В. В. Клубович, работают академик Н. М. Олехнович (директор института в 1993–2004 гг.), член-корреспондент Ф. П. Коршунов, И. О. Троянчук, В. М. Федосюк. В институте функционирует аспирантура, работает Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций.

Институт ведет исследования при широком международном научном сотрудничестве с научными центрами России, Украины, Германии, Англии, Франции, Швеции, Польши, США, Японии и др., регулярно проводит международные конференции по проблемам физики твердого тела, принимает активное участие в международных выставках. В настоящее время институт является лидером в области физики твердого тела и физического материаловедения в Республики Беларусь.

## Руководство института

Генеральный директор
ФЕДОСЮК Валерий Михайлович
тел.: +375 (17) 284 27 91,
e-mail: fedosyuk@physics.by

Заместитель генерального директора по научной работе
САЙКО Александр Петрович
тел.: +375 (17) 284 13 13,
e-mail: saiko@physics.by

Заместитель генерального директора по научной работе и инновациям
ИГНАТЕНКО Олег Владимирович
тел.: +375 (17) 284 15 14,
e-mail: ignatenko@physics.by

Ученый секретарь
МЕРКУЛОВ Владимир Сергеевич
тел.: +375 (17) 284 28 14,
e-mail: merkul@physics.by

## Структура института

- Лаборатория физики твердого тела
- Лаборатория физики магнитных пленок
- Лаборатория физики полупроводников
- Лаборатория теории твердого тела
- Лаборатория физики высоких давлений и синтеза сверхтвердых материалов
- Лаборатория тугоплавкой керамики и наноматериалов
- Лаборатория радиационных воздействий
- Лаборатория физики высоких давлений и сверхтвердых материалов
- Лаборатория неметаллических ферромагнетиков
- Отдел криогенных исследований
- Лаборатория физики сверхпроводящих материалов
- Лаборатория электронной керамики
- Лаборатория физико-химических технологий
- Опытное производство

КОНТАКТЫ:
220072, Республика Беларусь, г. Минск,
ул. П. Бровки, 19,
тел./факс: +375 (17) 284 15 58,
e-mail: priemnaya@physics.by
www.physics.by

## Лаборатория физики твердого тела

**Руководитель лаборатории – ГРЕМЕНОК Валерий Феликсович,**
доктор физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 12 49, e-mail: gremenok@physics.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Химическая связь в кристаллах, тонких пленках полупроводниковых материа лов и их свойства.

Исследование характеристик реальной кристаллической структуры, фазовых переходов и физических свойств стабильных и метастабильных фаз в сегнетоэлектриках.

**Прикладные исследования:**

Разработка полупроводниковых и сегнетоэлектрических материалов в виде монокристаллов, тонких пленок и керамики для электронной и оптоэлектронной техники.

Комплексное исследование влияния состава, дефектов кристаллической структуры и примесей на физические свойства многокомпонентных полупроводников и сегнетоэлектриков, в том числе релаксорных.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

Динамика решетки и фазовые превращения в диэлектрических кристаллах с модулированными структурами.

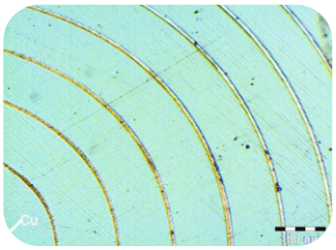
Влияние примесей, электронного и гамма-облучения на физические свойства сегнетоэлектрических материалов.

Новые не содержащие свинца оксидные сегнетоэлектрические материалы.

Разработка технологии получения полупроводниковых материалов нового поколения для фотопреобразователей солнечного излучения на основе многокомпонентных халькогенидных соединений.

Исследования физических основ наноструктурирования пленок полупроводниковых материалов для устройств оптоэлектроники и солнечной энергетики.

## Лаборатория физики магнитных пленок




**Руководитель лаборатории – ФЕДОСЮК Валерий Михайлович,**
доктор физико-математических наук, член-корреспондент НАН Беларуси
тел.: +375 (17) 284 27 91, e-mail: fedosyuk@physics.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Теоретические и экспериментальные основы магнетизма тонкопленочных материалов, кинетические явления и поверхностные эффекты в наноразмерных магнитных структурах, магнетизм аморфных сплавов, межкристаллитное взаимодействие и процессы перемагничивания, реализация условий формирования интерфейсных границ без эпитаксиального согласования.

Формирование магнитоплазмонных кристаллов (МПК) методом комбинированного ионно-лучевого распыления-осаждения широкими пучками медленных ионов кислорода. Изучение оптических и магнитооптических эффектов в МПК, а также управление их свойствами при изменении внешнего магнитного поля.

Разработка феноменологических моделей взаимодействия электромагнитных излучений с многослойными и композиционными структурами на основе переходных металлов.

**Прикладные исследования:**

Исследование условий формирования и физических свойств аморфных, нанокристаллических и композиционных пленок на основе переходных металлов с целью создания технологий получения матери-алов для защиты радиоэлектронной аппаратуры, изделий микроэлектронной техники от воздействия электромагнитных и ионизирующих излучений.

Разработка методов ионно-лучевого распыления-осаждения тонких пленок, технология суперфинишной обработки поверхности оптических материалов до уровня требований заказчика; разработка широкоапертурных газоразрядных источников ионов оригинальной конструкции без ограничения на

срок эксплуатации для широкого класса вакуумных установок двойного ионно-лучевого распыления-осаждения; лабораторные настольные генераторы плазмы СВЧ-разряда.

**Темы исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

Разработка технологических процессов формирования многослойных и композиционных покрытий на корпусах микроэлектронной, радиоэлектронной и научной аппаратуры, приборах инерциальной навигации, базонесущих конструкциях и др. с целью защиты от широкого спектра электромагнитных и ионизирующих излучений.
Разработка научных основ создания тонкопленочных наноструктур с высокими параметрами для магнитной микроэлектроники; исследование магниторезистивных свойств в мультислойных пленках и наноструктурах; природа гигантского магнитосопротивления в неоднородных сплавах и нанопроволоках; получение и исследование свойств магнитных нанофазных структур в матрице анодного оксида алюминия; синтез наногетероструктур сегнетоэлектрик /ферромагнетик, металл /диэлектрик, и формирование искусственных материалов на их основе (магнонных, магнон-поляритонных 1D и 2D-кристаллов, сред с магнитоэлектрическими эффектами).

**Новые формирующиеся направления исследований:**

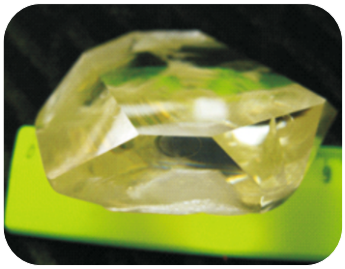
Разработка и оптимизация технологических процессов формирования многослойных пленочных структур градиентного типа на основе чередующихся слоев «ферромагнетик-диамагнетик», «металл-диэлектрик», исследования их эффективности экранирования от воздействия широкого спектра электромагнитных излучений, в том числе импульсного.
Разработка и исследование магнитных наноструктур на основе мультислойных, гранулированных и нанокристаллических тонких пленок для магнитной микроэлектроники, исследование взаимодействия пучков ионов (с энергиями от 10 эВ до 10 кэВ) различных газов, в том числе и химически активных (Ar, C, O и их соединения), с поверхностью твердого тела и тонкими пленками.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**

Технология формирования многослойных пленочных экранов на корпусах и блоках радиоэлектронной и микроэлектронной аппаратуры для защиты от поражающего воздействия постоянных и квазистатических магнитных полей, электромагнитного (регулярного) и импульсного излучения.
Технология формирования радиационных экранов на основе многослойных и композиционных материалов для защиты интегральных микросхем от воздействия широкого спектра ионизирующих излучений.
Разработка и выпуск: бесконтактных холоднoплазменных коагуляторов (для использования в медицине и ветеринарии); генераторов атомарного водорода (для финишной очистки малогабаритных изделий методом плазменного травления в вакууме) и широкоапертурных источников ионов (для получения и модификации тонких пленок в вакууме методом ионно-лучевого распыления-осаждения).

## Лаборатория физики полупровдников

**Руководитель лаборатории – ГУРЕЦКИЙ Сергей Арсеньевич,**
кандидат физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 13 23, e-mail: crystal2@physics.by



**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Разработка теоретических основ управления процессами кристаллизации оксидных материалов из высокотемпературных раствор-расплавных сред.

**Прикладные исследования:**

Теоретические и экспериментальные исследования тепловых, кинетических и динамических параметров управляемой кристаллизации оксидных монокристаллов из растворов-расплавов.
Исследование взаимосвязи между основными параметрами кристаллизации и структурно-чувствительными физическими свойствами монокристаллов.
Исследование физических свойств и разработка способов выращивания монокристаллов для лазертехники на основе соединений класса A2B6, легированных переходными металлами.
Разработка и модернизация оборудования ростовых установок и контрольно-измерительной аппаратуры для технологических процессов выращивания монокристаллов.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

Разработка теоретических основ и технологических методов управления процессами комплексообразования в высокотемпературных растворах-расплавах в процессе кристаллизации. Разработка теплофизических и физико-химических условий получения многослойных монокристаллических эпитаксиальных структур на основе двойных вольфраматов и исследование их оптических свойств для использования в качестве активных сред в устройствах интегральной оптики.
Разработка концепции и макетирования многофункциональных измерительных телеметрических комплексов с открытой структурой.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**

Активные и нелинейно-оптические монокристаллы двойных вольфраматов, семейства KTP, BBO, A2B6 и др. для изготовления элементной базы для лазерной техники.

Сертифицированная контрольно-измерительная аппаратура и устройства прецизионного позиционирования для применения в высокотехнологичных производствах: измеритель температуры Е401; измеритель-регулятор температуры Е801; контролер шагового электропривода Е1501.

## Лаборатория теории твердого тела

**Руководитель лаборатории – САЙКО Александр Петрович,**
доктор физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 13 13, e-mail: saiko@physics.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Диссипативная когерентная динамика магнитных, полупроводниковых, сверхпроводящих наноструктур и нелинейных сред в импульсных и стационарных электромагнитных полях:
- когерентная динамика спиновых и сверхпроводящих кубитов в бихроматическом поле (многофотонные квантовые переходы, резонанс Раби, инверсия линий поглощения /испускания);
- резонансная флуоресценция и статистика излучения одиночных полупроводниковых квантовых точек (антигруппировка фотонов, эффект «коллапса-возрождения» осцилляций фотонных временных корреляционных функций);
-одномолекулярные транзисторы (электронно-колебательное взаимодействие, вольт-амперные характеристики, бистабильный режим);
- оптика тераваттных фемтосекундных импульсов (вихревые и гауссовы импульсные пучки в нелинейных средах – плавленом кварце, воздухе, и др.);
- нелинейная терагерцовая оптика (солитонное и симултонное распространение терагерцовых импульсов в молекулярных газах);
- электромагнитные индукция и эхо в магнетиках;
компьютерное материаловедение:
- квантовохимическое исследование с использованием суперкомпьютерных технологий физических свойств кристаллов, наноструктур и наноструктурированных материалов, взаимодействия биологических макромолекул с наноструктурами (используемые методы: abinitio, NDDO приближение, молекулярная динамика, метод кинетического Монте Карло).

**Новые формирующиеся направления исследований:**

Динамика микро-, наноэлектромеханических и оптомеханических систем; методы компьютерного материаловедения и оптимизация технологических процессов (при тепловых и радиационных воздействиях) в производстве наноразмерных интегральных схем.

## Лаборатория физики высоких давлений и синтеза сверхтвердых материалов

**Руководитель лаборатории – ИГНАТЕНКО Олег Владимирович,**
кандидат физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 12 46, e-mail: ignatenko@physics.by

**Фундаментальные исследования:**

**Основные направления НИОКР:**

Разработка методов получения поликристаллических материалов инструментального назначения на основе кубического нитрида бора и алмаза, разработка лезвийного, абразивного и породоразрушающего инструмента, оснащенного сверхтвердыми материалами, выпуск инструмента на основе алмаза и кубического нитрида.

**Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

Получение и исследование физических свойств кубического нитрида бора, предназначенного для применений в твердотельной электронике, изучение кинетики спонтанной кристаллизации высокопрочных порошков алмаза и КНБ в системе Ni–Mn–C и B–N–Li и изучение их реальной структуры, исследование процессов формирования высокоплотной керамики на основе нитридов кремния, алюминия и бора и композиционных материалов на их основе в условиях воздействия высоких давлений, исследование характеристик реальной структуры и физических свойств стабильных и метастабильных фаз, исследование процессов компактирования в условиях высокого давления порошков нанороазмерного диапазона зернистости.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

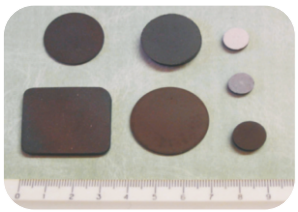
Исследование акустоэлектронных явлений в кубическом нитриде бора, наноэлектроника: получение кристаллов кубического нитрида бора, предназначенных для создания структур, реализующих эффекты размерного кантования.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**

Подложки для устройств твердотельной электроники, поликристаллическая режущая пластина из кубического нитрид бора, поликристаллы алмаза, режущие пластины из композиционного материала системы алмаз–КНБ–твердый сплав, промышленная камера высокого давления, высокотеплопроводные порошки кубического нитрид бора повышенной прочности, круги алмазные чашечные конические формы 12А2 с углом 45°, микропорошки КНБ (МП КНБ) фракции (5/2) и поликристаллические порошки КНБ (ПП КНБ) широкого диапазона зернистости (50/40–2000/1600), высокопрочные порошки кубического нитрида бора с высоким пространственным фактором формы и прочностью, композиционный сверхтвердый материал (КСТМ) на основе алмаза и КСТМ на основе кубического нитрида бора (КБН) диаметром 5 мм и толщиной 3–4 мм, высокопрочные алмазные порошки и порошки кубического нитрида бора с аморфными покрытиями, буровой инструмент, армированный вставками из ПСТМ, алмазные порошки АС65 и выше с выходом зерна 125/100–250/200 не менее 40%, алмазные порошки марки АС100-АС125Э, алмазные порошки АС15, АС32 фракций 60–200 мкм с выходом зерна основных фракций до 60%, алмазосодержащий композиционный материал «Алмаза-КБН-УДА», «АЛМАЗ-КНБ», «АЛМАЗ-УДА».

## Лаборатория тугоплавкой керамики и наноматериалов

**Руководитель лаборатории – УРБАНОВИЧ Владимир Степанович,**
кандидат физико-математических наук
тел.: (+375 17) 284 12 55, e-mail: urban@physics.by



**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Исследование процессов структурообразования и фазовых превращений в нанокристаллических керамических материалах на основе тугоплавких соединений в условиях высоких давлений и температур. Исследование их физико-механических, электрических и теплофизических свойств.

**Прикладные исследования:**

-разработка новых сверхтвердых нанокомпозитов с высокой термостойкостью на основе тугоплавких нитридов, карбидов и боридов;

-разработка высокотеплопроводящих керамических материалов на основе нитрида алюминия, карбида кремния и других тугоплавких соединений для изделий электронной техники;

-разработка инструментальной керамики на основе нитридов кремния, бора и титана, а также жаростойкой керамики на основе карбида и нитрида кремния;

-разработка аппаратуры высокого давления и температуры для прессовых установок усилием 5—25 МН.

**Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

-исследование процессов консолидации нанопорошков тугоплавких соединений при высоких давлениях и температурах;

-исследование процессов получения тугоплавкой керамики при высоких давлениях в режиме электроискрового спекания;

-разработка научных основ получения наноструктурных керамических материалов на основе тугоплавких соединений с использованием высокоэнергетических технологий обработки;

-исследование и разработка сверхвысокотемпературной керамики с высокими параметрами твердости, трещиностойкости и стабильности в коррозионных средах.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

-исследование влияния состава, особенностей кристаллической структуры и условий получения на физико-механические, электрофизические и теплофизические свойства керамики на основе тугоплавких

соединений и наноуглерода.
-разработка и исследование люминесцирующих нанокерамик на основе тугоплавких соединений.

## Лаборатория радиационных воздействий

**Руководитель лаборатории – ЛАСТОВСКИЙ Станислав Брониславович,**
кандидат физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 15 27, e-mail: lastov@physics.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Экспериментальные и теоретические исследования в области радиационной физики твердого тела (кремний, германий, твердых растворах кремний–германий и др.).
Исследования изменений электрофизических характеристик полупроводниковых структур с *p-n*-переходами и структур металл–диэлектрик–полупроводник при воздействии различных видов ионизирующих излучений (гамма-, электронного и др.).

**Прикладные исследования:**

Разработка физических основ и методов использования проникающих излучений в технологии изготовления полупроводниковых приборов с улучшенными характеристиками.
Разработка методов прогнозирования и повышения радиационной стойкости дискретных полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

**Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

Исследование и моделирование радиационных эффектов в перспективных биполярных и КМОП интегральных схемах и разработка методов обеспечения их радиационной стойкости при использовании в бортовой ракетно-космической аппаратуре.
Разработка методов радиационной технологии изготовления мощных быстродействующих полупроводниковых приборных структур.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

Исследование влияния метастабильных радиационных дефектов на параметры кремниевых *p-n*-структур.
Исследование изменений свойств структур на основе металлических, многослойных и композиционных наноматериалов при воздействии ионизирующей радиации.
Исследование радиационных эффектов в структурах металл–полупроводник на эпитаксиальном кремнии.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**
Разработка методов радиационной технологии изготовления полупроводниковых приборных структур с улучшенными характеристиками, в том числе силовых.
Разработка методов обеспечения радиационной стойкости и проведение испытаний изделий электронной техники специального и двойного назначения.

## Лаборатория физики магнитных материалов

**Руководитель лаборатории – ЯНУШКЕВИЧ Казимир Иосифович,**
кандидат физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 11 97, e-mail: kazimir@ifttp.bas-net.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Синтез твердых растворов на основе соединений, обладающих магнитным упорядочением, изучение кристаллической и магнитной структур, исследование электрических, магнитных, термоэлектрических свойств твердых растворов в широком диапазоне температур, изучение фазовых переходов типа «магнитный порядок – магнитный беспорядок» и «металл– диэлектрик».

**Прикладные исследования:**

Разработка генераторов магнитных импульсов, разработка технологии производства нагревательных элементов, источников питания, двигателей и генераторов нового поколения для бытовой техники.

**Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

Синтез магнитных полупроводников в состоянии поликристаллических порошков и тонких пленок (в том числе и наноразмерных толщин), построение диаграмм магнитного состояния, исследования свойств мультиферроиков R – $BiFeO_3$ ( R = Gd, Nd, La); магнитных полупроводников Ge – M(M=Fe,Co,Ni) – Te– Se; изучение особенностей магнитного упорядочения, магнитных характеристик и определение температурных областей устойчивого существования магнитных свойств наночастиц переходных 3d-металлов, заполняющих углеродные нанотрубки, и создание устройств на их основе; изучение свойств халькогенидов и пниктидов 3d- элементов в состоянии наноразмерных порошков.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

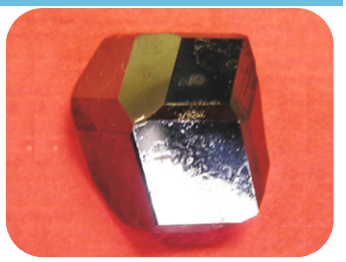
Разработка технологии получения новых магнитомягких материалов с индукцией насыщения до 2,2 Тесла; изучение кристаллической структуры и магнитных свойств наноструктурированных материалов на основе халькогенидов переходных металлов для использования в качестве матриц микроэлектроники; исследование магнитосопротивления в халькогенидах 3d-элементов; синтез тонких (в том числе и наноразмерных) слоев Nd – Fe – B.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**

Аппарат магнитной индукционной терапии, высокоэффективные нагревательные устройства, инверторный сварочный аппарат, установка для изучения температурных зависимостей удельной намагниченности и магнитной восприимчивости в диапазоне температур 77–1400 К и условиях режима непрерывных измерений (без переустановки образца, смены нагревателей и т. п.).

## Лаборатория неметаллических ферромагнетиков

**Руководитель лаборатории – ТРОЯНЧУК Игорь Олегович**, доктор физико-математических наук, член-корреспондент НАН Беларуси
тел.: +375 (17) 284 11 33, e-mail: troyan@physics.by



**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Препаративная химия сложных оксидов переходных металлов, магнитные свойства сложных оксидов.

**Прикладные исследования:**

Получение новых магнитных материалов, получение новых нелинейно-оптических материалов.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

Колоссальный магниторезистивный эффект в манганитах, кобальтитах и молибдатах, влияние орбитального и зарядового упорядочения на магнитные и электрические свойства кобальтитов, получение оксидов с высокой ионной и электронной проводимостью для создания новых материалов водородной энергетики.

**Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

Разработка новых магнитных материалов на основе керамики со смешанным типом анионов, разработка наноструктурированных материалов с дипольным и спиновым упорядочением.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**

Ферриты – гранаты ($Re_3Fe_5O_{12}$), многофункциональные высокоэффективные нелинейнооптические монокристаллы $K_3Li_2Nb_5O_{15}$.

## Отдел криогенных исследований

**Руководитель отдела – ДЕМЬЯНОВ Сергей Евгеньевич**,
доктор физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 11 66, e-mail: demyanov@physics.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

**Электронная структура и низкотемпературные процессы электропереноса в металлах:**
квантовые осцилляционные явления и связность листов поверхностей Ферми металлов при магнитном пробое; анизотропия малоуглового рассеяния электронов проводимости в сильных магнитных полях; резистивные свойства проводящих сред при низкотемпературной пластической деформации.

Низкоразмерные системы металл–диэлектрик–полупроводник с треками быстрых тяжелых ионов: методика создания; исследование структурных особенностей; электрофизические и гальваномагнитные свойства; разработка научно-технических принципов создания новых электронных и электротехнических устройств.
Многокомпонентные металлооксидные соединения: методы синтеза, процессы катионного замещения и кислородного обмена в металлооксидах со структурой двойного перовскита; спин-зависимый транспорт электронов во внешнем магнитном поле; влияние дефектов нестехиометрии на магнитные и электротранспортные свойства сложных высокотемпературных сверхпроводников.
Оптические и магнитооптические исследования полупроводниковых материалов: низкотемпературная (4,2 – 300 К) оптическая спектроскопия (отражение, поглощение, люминесценция, спектры возбуждения люминесценции) полупроводниковых материалов – Si, Ge, CdS, ZnO, InN, GaN, InGaN, $Cu(In,Ga)Se_2$, $CuInS_2$ и др.; определение фундаментальных оптических параметров и электронной зонной структуры полупроводниковых соединений; исследование влияния проникающей радиации (электроны, гамма-кванты, протоны и т. д.) на оптические свойства полупроводников и широкозонных оксидов; исследование влияния магнитных полей до 15 Тл на экситонные состояния полупроводниковых соединений со структурой халькопирита – $CuInSe_2$, $CuInS_2$, $CuGaSe_2$ и др. при 4,2 К.

### Прикладные исследования:

Производство криогенных жидкостей (жидкий гелий, азот) для: обеспечения потребностей медицинских и научно-исследовательских учреждений Республики Беларусь в жидком гелии; криоконсервации банка аллографтов (биологические протезы клапанов сердца) для кардиохирургии; обеспечения медицинских центров жидким азотом для офтальмологических операций, косметологии и криотерапии; предоставления возможности научным организациям в проведении низкотемпературных исследований.
Технические аспекты низкотемпературных исследований: оказание технической и консультационной помощи в изготовлении низкотемпературных исследовательских установок; комплексные испытания электрофизических и механических характеристик проводниковых материалов при низких температурах в сильных магнитных полях; разработка и оптимизация эксплуатационных характеристик криогенных материалов; разработка и создание мощных криогенных электромагнитных систем (сверх- и гиперпроводящие обмотки); разработка технологии и оборудования для криозамораживания продуктов и микробной биомассы.
Устройства с применением ионно-трековой технологии: гибкие микроэлектронные и электротехнические элементы; TEMPOS (Управляемый Электронный Материал с Порами в Диоксиде Кремния) – структуры; разработка наноструктурных сенсоров магнитного поля применительно к изделиям ракетно-космической техники.
Новые материалы и устройства на основе металлооксидных соединений:
разработка магнитоуправляемых сенсоров на основе наноразмерных гранулированных и мультислойных структур; разработка физических принципов создания новых элементов спинтроники на основе металлоксидных соединений; получение высокотемпературных сверхпроводящих материалов.
Оптические методы исследования: разработка неразрушающих оптических методов контроля параметров фотопреобразования солнечной энергии и качества структуры полупроводниковых материалов на всех технологических стадиях изготовления.

### Новые формирующиеся направления исследований:

Исследования наносистем с углеродными нанотрубками в треках быстрых тяжелых ионов; научные принципы создания наноэлектронных устройств на основе систем с углеродными нанотрубками в диэлектрических слоях на подложке кремния; создание новых функциональных материалов и структур с использованием металлоксидных соединений на основе анодированного оксида алюминия; создание плазмонных наноструктур для идентификации веществ в сверхмалых количествах на основе эффекта гигантского усиления рамановского сигнала; оптическая спектроскопия Si–Ge наноструктур с квантовыми точками Ge ~ 2–10 нм, используемых для создания светоизлучающих структур и фотоприемников в ИК области спектра; неразрушающий спектроскопический анализ параметров фотопреобразователей на основе халькопиритных соединений $Cu(In,Ga)Se_2$; низкотемпературные СВЧ исследования сверхпроводящих ниобиевых резонаторов для линейных ускорителей электронов.

## Лаборатория физики сверхпроводящих материалов

**Руководитель лаборатории – СОЛДАТОВ Андрей Геннадьевич,**
кандидат физико-математических наук
тел.: +375 (17) 284 15 47, e-mail: soldatovl@physics.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Исследование физико-химических параметров управляемой кристаллизации в новых высокотемпературных раствор-расплавах, разработка электрохимических методов выращивания монокристаллов, исследование оптических свойств магнитоупорядоченных и сегнетоэлектрических кристаллов при фазовых переходах, исследование явлений сверхпроводимости, сегнетоэлектричества, дальнего магнитного порядка и гигантского магниторезистивного эффекта в сложных оксидах.

**Прикладные исследования:**

Разработка технологических процессов выращивания и мелкосерийное производство монокристаллов изумруда, сапфира, александрита и рубина с морфологическими особенностями, физическими свойствами и характеристиками цвета, максимально приближенными к натуральным драгоценным камням.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

Изучение природы фазового разделения, физики процессов формирования страйпов и псевдощели для построения фазовой диаграммы высокотемпературных сверхпроводников и выяснения механизма высокотемпературной проводимости, исследования магнитоупорядоченных кристаллов, мультиферроиков и пленочных структур перспективных для применений в спинтронике.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**
Монокристаллы синтетические (изумруды, рубины, сапфиры, александриты).

## Лаборатория электронной керамики

**Руководитель лаборатории – БЛИЗНЮК Людмила Александровна**
тел.: +375 (17) 284 11 46, e-mail: luyda@physics.by

**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Изучение влияния состава, структуры, особенностей микроструктуры и компактирования при высоких давлениях на электрофизические свойства керамических сегнетоэлектрических и сверхпроводящих материалов, исследование тепловых колебаний атомов при фазовом переходе в сверхпроводящее состояние ВТСП-керамических материалов на основе таллия.

**Прикладные исследования:**

Разработка и исследование новых сегнетоэлектрических и ВТСП-керамических материалов, а также способов получения высокоплотных керамических материалов с использованием высоких давлений для электронной техники, разработка новых пьезокерамических материалов с повышенной термостойкостью для датчиков ультразвуковых расходомеров, разработка пьезокерамических материалов с низким значением тангенса угла диэлектрических потерь для использования в системах мощного ультразвука, разработка керамических материалов для СВЧ и пьезотехники с температурой спекания меньше 1000 °С.

**Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

Разработка новых высокостабильных материалов для движителей и кантеливеров для атомно-силовых и сканирующих туннельных микроскопов, исследование процессов получения нанопорошков титаната свинца и технологии получения и свойств керамики на основе титаната свинца, разработка новых пьезокерамических материалов для ультразвуковых ингаляторов, сканеров и терапевтических аппаратов медицинской техники, разработка материалов и технологии изготовления канальных фильтров на диэлектрических резонаторах для систем спутникового и кабельного телевидения литьевым методом.

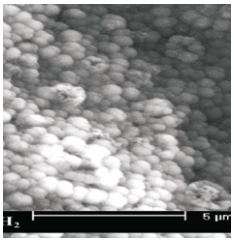
**Новые формирующиеся направления исследований:**

Изучение влияния состава, особенностей кристаллической структуры и микроструктуры на электрофизические свойства СВЧ-материалов с высокими диэлектрической проницаемостью и добротностью, исследование влияния предварительного прессования при высоких давлениях на процесс получения, структуру и электрофизические свойства микроволновых диэлектриков системы $Bi_2O_3$ – $TiO_2$, влияния условий получения ВТСП-керамических материалов на основе таллия на структурные и электрофизические свойства.

**Научно-техническая продукция лаборатории:**
Керамические многорезонаторные малогабаритные корпуса для фильтров СВЧ-диапазона, диэлектрические резонаторы и керамические подложки для СВЧ-техники, пьезокерамические движители для сканирующих туннельных и силовых микроскопов, керамические материалы для электронной техники и пьезотехники, малогабаритные керамические антенны для систем спутниковой навигации, высокотемпературные сверхпроводящие материалы.

## Лаборатория физико-химических технологий

**Руководитель лаборатории – НОВИКОВ Владимир Прокофьевич,**
кандидат химических наук
тел.: +375 (17) 284 11 26, e-mail: novikov@physics.by



**Основные направления НИОКР:**

**Фундаментальные исследования:**

Химия и физика металлооксидных сверхпроводников и ферритов, структурные фазовые переходы, электрохимия твердого тела, термодинамика и кристаллохимия синтеза порошков, волокон и покрытий пиролизом металлоорганических соединений, изучение явления самоорганизации и самосборки в системах микро- и наночастиц.

**Прикладные исследования:**

Разработка химических методов синтеза порошков перспективных металлооксидных материалов с пониженой температурой спекания и высокой однородностью химического и фазового состава, создание защитных, антифрикционных, износостойких покрытий на основе алмазоподобного углерода на поверхности металлов, электросинтез покрытий на поверхности металлических имплантатов из биоактивной нанокерамики на основе гидроксиаптита.

**Направления исследований и разработок по новым, приоритетным направлениям:**

Электрохимический синтез алмаза и алмазоподобного углерода, создание и исследование свойств упорядоченных на нано- и микроуровне композиционных структур.

**Новые формирующиеся направления исследований:**

Создание функционального химического покрова на поверхности наночастиц и использование их в биологии и медицине.

## Опытное производство

**Начальник ОП – ШЕЛКОВСКИЙ Алексей Михайлович**
тел.: +375 (17) 284 11 55, e-mail: 2841155@tut.by

**Основные направления:**
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физического и физико-химического материаловедения.
Водоподготовка и очистка воды: технологии, фильтры, системы обезжелезивания.
Водоотведение и очистка стоков: технологии, оборудование для очистки.
Автоматизация технологических процессов.