

Национальный Исследовательский Ядерный Университет “МИФИ”



Программа повышения конкурентоспособности ведущих
научно-образовательных центров

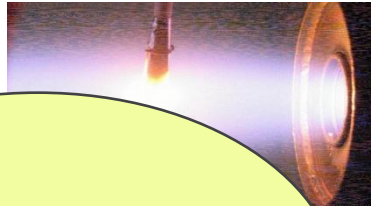
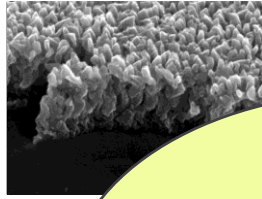
Центр

Плазменные, лазерные исследования и технологии

Научная сессия НИЯУ МИФИ, февраль 2015

Курнаев В. А.

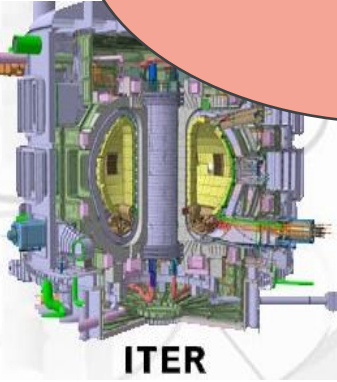
При участии И.Н.Завестовской, А.П.Кузнецова, О.Н.Крохина, В.И.Конова,
С.И.Крашенинникова, А.П.Менушенкова, В.Н.Петровского,



Термоядерный синтез с магнитным и инерционным удержанием

Физика плазмы и ее применение в новых технологиях

Центр ПЛИТ
«Плазменные, лазерные исследования и технологии»
 НПР и ИТР ~ 120, аспирантов~50:, студентов:~150
 Бюджет: 250 млн.р.

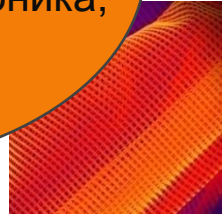
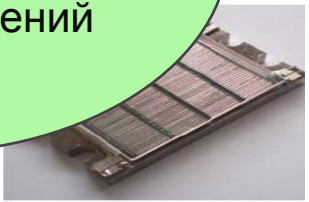


ITER



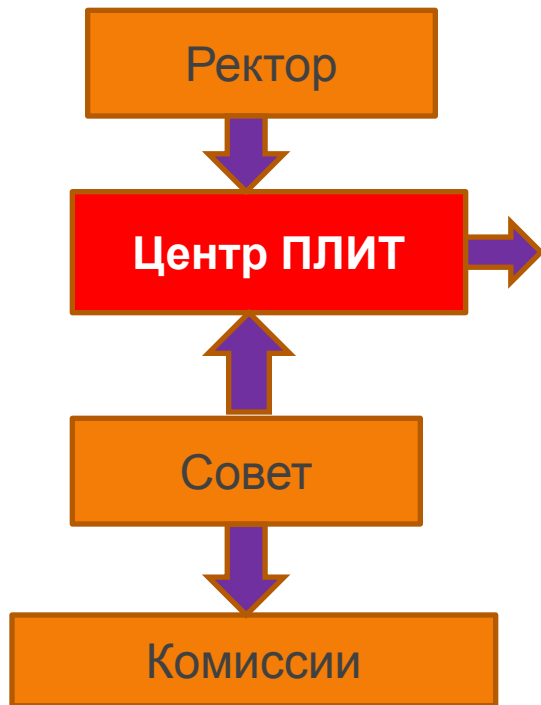
Физика и применения лазеров для промышленности, контроля и точных измерений

Обработка оптической информации, голография, спинтроника, фотоника





СТРУКТУРА ЦЕНТРА



кафедры

Физики плазмы (№21)

Лазерной физики (№37)

Физики лазерного
термоядерного синтеза (№69)

Физики твердого тела и
наносистем (№70)

Лазерных микро и
нанотехнологий (№87)

Полупроводниковой квантовой
электроники (№88)

Лаборатории

Взаимодействие плазмы с
поверхностью (лаб.№377)

Лазерный центр МИФИ

Межкафедральная лаб.

Центр фотоники

Научные и учебно-
научные группы (17)



Среди заведующих кафедрами ПЛИТ – руководители 4-х ведущих научных школ по физике РФ

Каф.69 – Лазерного термоядерного синтеза – чл.-корр. РАН **Гаранин Сергей Григорьевич**. (МИФИ + базовая каф. в ИЛФИ РФЯЦ г.Саров и ИОФ РАН), НШ-5262.2014.2

Каф. 87 – Лазерных микро и нанотехнологий Чл.-корр. РАН **Конов Виталий Иванович** (базовая каф. в ИОФ РАН), НШ-1831.2014.2

Каф. 88 – Полупроводниковой квантовой электроники - Академик РАН **Крохин Олег Николаевич** (базовая каф. в ФИАН), НШ-1424.2014.2

Каф.21 – физики плазмы - Проф. **Курнаев Валерий Александрович** (МИФИ + базовые каф. в НИЦ КИ и ТРИНИТИ), НШ-5084.2014.2

Каф. 37 – Физики лазеров - Проф. **Евтихий Николай Николаевич**

Каф. 70 – Физики твердого тела и наносистем - проф. **Менушенков Алексей Павлович**

Лаб. №377 – Взаимодействие плазмы с поверхностью и плазменные технологии - ведущий ученый (по пост.№220) проф. Университета Калифорнии Сан Диего – проф. **Крашенинников Сергей Игоревич**

Структура и АУП центра : управление обеспечивается преподавателями и ИТР с поощрением из средств ПКС

Научный руководитель (акад. О.Н.Крохин)

И.о. руководителя проф. В.А.Курнаев

**Зам. руководителя – модераторы
подразделений:**

Доцент Ю.М.Гаспарян (к.21)
Доцент В.Н. Петровский (к.37)
Доцент А.П.Кузнецов (к.69)
Доцент А.П. Кузнецов (к.70)
Доцент И.Н.Завестовская (к.87,88)
Проф. А.А.Писарев (л.377)

НТС центра

Акад. О.Н.Крохин
Чл.корр. В.И.Конов
Чл.корр. С.Г.Гаранин
Проф. В.А.Курнаев
Проф. Н.Н.Евтихийев
Проф. А.П.Менушенков
Проф. С.И.Крашенинников
Проф. А.И.Ларкин

Дирекция
ПКС

Служба
одного окна

Функциональные заместители руководителя

- 1.Зам. по орг. работе – инж, к.ф.м.н Э.И.Додулад
(его помощник –асп. В.Костюшин)
- 2.Зам. по уч.работе - доцент Г.В.Крашевская
- 3.Зам по персоналу – асп. М.А.Алхимова
(ее помощницы – 2 студентки 5 курса)
4. Зам по финансам – инж Н.М.Прокопова
5. Зам по международнойке - д.ф.м.н. Ю.А.Алеценко

Сотрудничество в области плазмы и её применения

Организация ИТЭР



Erasmus Mundus

Erasmus Mundus

Калифорнийский университет в Сан-Диего

Иллинойский университет

IPP Garching, FZ Juelich, supported by Helmholtz, Germany



KTH Stockholm, Sweden



Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
EURATOM Assoziation

Universities of Tokyo, Nagoya, Kyushu, and Toyama –Japan

Institute of Magnetic Fusion Research CEA, -France



National Nuclear Centre of Republic Kazakhstan –, Kazakhstan

Lviv Polytechnica –, Ukraine



NRC Kurchatov institute,  TRINITI  РФЯЦ ВНИИЭФ ILPI RFNC VNIIEF (Sarov)



NII-EFA



, General Physics Institute



Russia

Сотрудничество с синхротронными центрами

▪
▪

- *The European X-ray free electron laser XFEL, Hamburg, Germany,*



- *National synchrotron center DESY, Hamburg, Germany,*



- *National Center synchrotron BESSY-II, Berlin, Germany,*



- *European Centre synchrotron ESRF Grenoble, France*



-- *Synchrotron Radiation Center MAX-lab, Lund, Sweden,*



-- *Synchrotron center SOLEIL Saint-Aubin, France*



Сотрудничество с лазерными центрами

Изменения в объёме прозрачных материалов под воздействием лазера полного спектра

Средиземноморский Университет, Марсель, Франция

Люминесцентное отображение человеческих органов при воздействии наночастиц

Университет Лорейн, Нанси, Франция

Графеновые и фотонные кристаллы для микролазеров

Институт Нанотехнологий, Политехническая Школа, Лион, Франция

Лазерный синтез и микрообработка инновационных углеродных материалов

Университет Небраски, Линкольн, США

Нанонаука и нанотехнологии

Университет Аризоны, Финикс, США

Лазерная обработка материалов

Университет Штутгарта, Штутгарт, Германия

Разработка биотрансформированных наночастиц для применения лазеров в медицине

Институт лазерных технологий в медицине и метрологии, Ульм, Германия

Алмазные детекторы излучения высокой энергии: ГФХО-синтез и лазерное микроструктурирование

Университет Рома Тре, Рим, Италия

Поверхностная и объёмная графитизация алмаза, вызванные воздействием лазера

Университет Лечче, Лечче, Италия

Новые применения лазерных взаимодействий в медицине, биологии и оптоэлектронике

Национальный Институт Лазеров, Плазмы и Радиационной Физики, Бухарест, Румыния

• ***Оптоэлектронный Исследовательский Центр (ОИЦ) Технологический Университет Тампере, Финляндия***

• ***Principia Lightworks, Inc., США***

• ***Совет по инженерным и физическим научным исследованиям Национальный Центр Технологий III-V поколений, Университеты Шеффилда, Кембридж, Глазго, Ноттингем, Великобритания***

• ***Samsung LED, Корея***

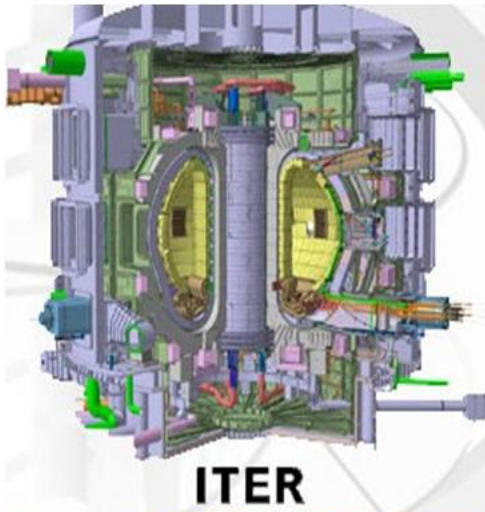
• ***“Институт физики им. Б. И. Степанова” Беларусь***

• ***Всероссийский Исследовательский Институт Экспериментальной Физики (ВНИИЭФ), Саров, Россия***

Конференции и школы

1. Ежегодная конференция “Взаимодействие плазмы с поверхностью” 5-6 февраля 2015г., НИЯУ МИФИ, Москва
2. Международная конференция по взаимодействию плазмы с поверхностью в установках термоядерного синтеза (26-30 мая 2014г., Каназава, Япония)
3. Первая международная школа по взаимодействию плазмы с поверхностью (28 июля – 4 августа 2014г., НИЯУ МИФИ, Москва)
4. Ежегодная Российская конференция по фотонике и информационной оптике 26-29 января 2015г., НИЯУ МИФИ, Москва
5. Первая ежегодная конференция центра ПЛИТ 18-20 февраля 2015г., НИЯУ МИФИ, Москва
6. Первая международная научно - образовательная школа «Нанопотоника» 16 февраля - 6 марта 2015г., НИЯУ МИФИ, Москва
7. III Международная конференция и школа “Современные проблемы физики и технологии” 10-13 апреля 2014 г., МИФИ, Москва
8. IV Международная конференция и школа “Современные проблемы физики и технологии” 17-22 марта 2015 г., МИФИ, Москва
9. Международный симпозиум по волоконным лазерам Санкт-Петербург 1-3 июля 2014г.
10. Проводящаяся раз в два года конференция “Современные методы диагностики плазмы и их применение” (28-30 октября 2014 г., МИФИ, Москва)
11. Международная конференция “Взаимодействие ионов с поверхностью” (25–3 августа 2015 г., МИФИ, Москва)

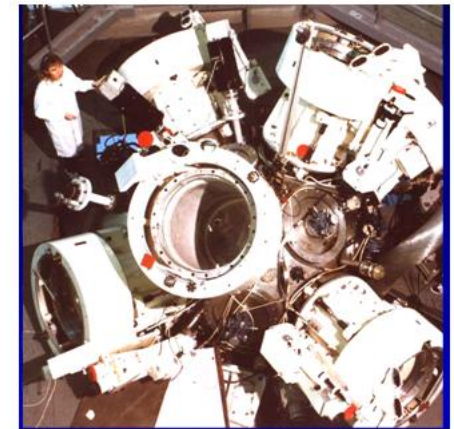
Крупные установки, с которыми сотрудничает ПЛИТ



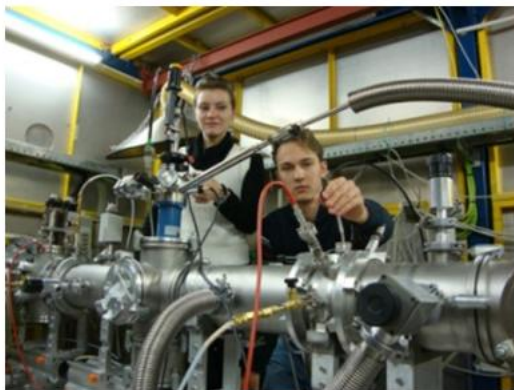
ITER



Tokamak T-10



Iskra-5



Experiment at synchrotron DESSY-2



European XFEL

Динамика изменения индикаторов ПКС

Индикатор	2013	2014	2015
Число статей, индексируемых в Scopus /число статей на НПР за год	85/1,4	190/ 2.73	240-250/ 3.2
Число иностранцев, принявших участие в НИР и учебном процессе/ оформленных в штат	-	25/4	40/15
Число аспирантов и студентов на трудовом контракте	15	51	65
Число ученых в ПЛИТ из ведущих научных центров и РАН	20 (к21,37, 69,70)	20+40 (к.87+88)+ 23= 83	88-90
Мобильность (конференции., стажировки, совместн. эксперименты)	15	37	40
Финансирование центра/доход центра из внебюджетных источников, млн. р.	7(бюдж) /120	69,5(ПКС) +10(Бюдж) /160	?/150

Основные достижения центра ПЛИТ

Учебная работа

- 5 школьников стали победителями Юниор по секции физики, Учеными центра прочитано 5 популярных лекций для школьников
- 21 аспирант центра признан лучшим аспирантом НИЯУ МИФИ по итогам 2014г
- 9 аспирантов и студентов центра получили признание в 2014г на международных научных форумах

НИР и ОКР

- Проведены 4 международные конференции по различным направлениям деятельности Центра и первая международная школа по физике взаимодействия плазмы с поверхностью.
- Особо следует отметить результаты нового сотрудника центра С.А.Пикуза, опубликовавшего в составе международного коллектива в журнале Science (ноябрь 2014г) статью о моделировании с помощью мощных лазеров астрофизических объектов.
- Основные результаты НИР, выполненных в рамках ПКС, изложены в 4 отчетах и будут обсуждены на Первой конференции ПЛИТ 18-20 февраля этого года. Там же обсуждены перспективы дальнейших исследований и разработок.

Расширение сотрудничества с институтами РАН

1. ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН(Санкт-Петербург),
2. ИПФ РАН, ИПМ РАН (Нижний Новгород),
3. Институт механики им. А.Ю. Ишлинского РАН.
4. Институт автоматики и электрометрии СО РАН.
5. Институт металлургии УрО РАН.
6. Институт электрофизики УрО РАН.
7. Институт лазерной физики СО РАН.
8. Институт теоретической и прикладной механики СО РАН.
9. Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН.
10. Институт физики твердого тела РАН,
11. Институт теоретической физики РАН,
12. Институт физики высоких давлений РАН,
13. Институт радиотехники и электроники РАН,
14. Объединенный институт высоких температур РАН
15. ФИАН им. П.Н.Лебедева
16. ИОФ РАН
17. Институт космических исследований РАН
18. ИПМ им. М.Келдыша РАН,
19. ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН (Фрязино МО)

Расширение сотрудничества с промышленными предприятиями и фирмами

1. ООО НТО «ИРЭ-Полюс»
2. Подольский машиностроительный завод «ЗИО-Подольск»
3. ЦНИИТМАШ
4. НИКИЭТ
5. ЦНИИчермет
6. ООО Технологии энергетического машиностроения
7. ООО Электрозавод
8. Корпорация ТВЭЛ
9. ООО «ЭСТА»
10. ВИАМ
11. ЗАО «ПЛАКАРТ»
12. ВНИИ кабельной промышленности
13. Концерн «Калашников»
14. ОАО "НИИ Полюс" им. М.Ф. Стельмаха
15. ОАО "НПП Инжект" (Саратов)
16. НПО ГНУ "Астрофизика"
17. НПЦ "Лазеры и аппаратура ТМ" (Зеленоград МО)
18. КБ точного машиностроения им. А.Е. Нудельмана

Новые сотрудники Центра

Создание Центра ПЛИТ позволило привлечь к совместной работе с НИЯУ МИФИ **57 учёных** из исследовательских центров РФ и ведущих институтов РАН.

Из них:

- 29 – профессоры МИФИ
- 2 – научные сотрудники МИФИ
- 26 –доценты МИФИ

Институты РАН:

1. Физический институт им. Н.П. Лебедева РАН (ФИАН)
 2. Институт общей физики им. М.А. Прохорова РАН (ИОФРАН)
 3. Объединенный институт высоких температур РАН (ОИВТ РАН)
 4. Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (ИМП РАН)
 5. Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН)
1. Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ КИ)
 2. Государственный научный центр РФ Троицкий институт Инновационных и термоядерных исследований (ГРЦ РФ ТРИНИТИ)
 3. Европейский рентгеновский лазер на свободных электронах XFEL (Германия)

Привлечение иностранных сотрудников

В 2014 г. в штат МИФИ зачислены: 1 профессор и 4 ассистента (0,5 ставки)
1 сотрудник ИТЭР получил статус **адъюнкт профессора** МИФИ (для чего было разработано и утверждено «Положение об Адъюнкт Профессоре МИФИ»)

В стадии оформления (уже более 3-х месяцев) контракты по дистанционному преподаванию (на 0,5 ставки профессора):

1. Гидо Ван Оост –университет Гента (Бельгия)
2. Тетсуо Танабе –университет Кюсю (Япония)
3. Жан Марк Лайе –университет Марселя (Франция)
4. Кристиан Гризолия – н.сотрудник и-та СЕА, Кадараш (Франция)
5. Альфредо Стригацци – Университет Турина (Италия)

Переговоры о зачислении в штат МИФИ проведены с

6. Борисом Базилевым – н.сотрудник и-та Карлсруэ, (Германия)
7. Y.F.Lu (США),
8. R.Nemanich (США),
9. F.Dausinger (ФРГ),
- 10 R.Steiner (ФРГ) и др.

Предполагается привлечение к работам в МИФИ в 2015 г еще 5-ти адъюнкт профессоров (Финляндия, Германия, Австралия и др).

Расширение международного сотрудничества

В 2014 и начале 2015 заключены соглашения о сотрудничестве:

- 1. Университет Иллинойса (США)**
- 2. Университет Гента (Бельгия)**
- 3. Европейская программа Эразмус Мундус**

В стадии согласования (подготовлены с нашей стороны)

Международная организация ИТЭР

- Университет Небраски (США)**
- Рочестерский университет (США)**
- Пекинский институт технологий (КНР)**
- Университет Хериота-Ватта, Эдинбург (Великобритания)**
- Рурский университет (Германия)**
- Институт физики плазмы, Гархинг (Германия)**
- Университет Марселя (Франция)**

План основных мероприятий центра ПЛИТ

Учебно-методическая работа

- Разработка новых программ подготовки магистров, новых практикумов, лабораторных работ,
- Организация элитной подготовке студентов в центре
- Создание курсов на английском языке.
- Разработка англоязычного сайта Центра
- Расширение международных связей, (договора о сотрудничестве, двойная аспирантура, двойные дипломы, присоединение к международным образовательным сетям)
- Разработка открытых англо-русских толковых словарей по физике плазмы и физике лазеров,
- Приглашение не менее 15 профессоров из ведущих университетов мира для чтения лекций в НИЯУ МИФИ., Проведение мастер – классов ведущими профессорами и специалистами.
- Проведение школ и школ-конференций по тематике центра (фотоника 24-28.01.2015, взаимодействие плазмы с поверхностью 5-7.02.2015, + взаимодействие ионов с поверхностью 23-28.08.2015 и так далее по 5-6 мероприятий в год)
- Подготовка и чтение популярных лекций ведущими специалистами центра по его тематике.
- Организация летних практик и УИС для школьников в лабораториях центра (20-25 чел)
- Разработка учебного плана центра

План основных мероприятий центра ПЛИТ

НИР и ОКР

Создание новых лабораторий и групп:

- Лаборатория лазерно-физических исследований (д.ф.м.н. А.П.Кузнецов)
- Радиационные методы диагностики и радиационные технологии с использованием сверхинтенсивного лазерного излучения» (рук. к.ф.м.н. С.А.Пикуз).
- «Плазменно-пучковые системы» (рук. доц.И.В.Визгалов) с привлечением ведущих специалистов –совместителей
- «Разработка полупроводниковых лазеров в замкнутой технологии».
- Координационный Центр «МИФИ-ИТЭР»
- Плазменные технологии (проф. А.А.Писарев)

Модернизация приборного парка лабораторий.

- 2014 г – приобретение нового оборудования на 25 млн.руб.
- 2015г - приобретение нового оборудования на 30-40 млн.руб.

Ремонт помещений и создание новых рабочих мест

- Ремонт и модернизация помещений общей площадью 240м² (корп.33, корп.47, корп.А, корп. Э), прокладка высокоскоростного интернета, освоение нового лабораторного корпуса с общей площадью помещений ПЛИТ 1500м².

Привлечения дополнительного финансирования на НИР и ОКР из разных источников (госконтракты, хоздоговора с фирмами и предприятиями, международные контракты) ~ 2015 - **150 млн.р.**

План основных мероприятий центра ПЛИТ в 2015г (2)

- **Создание в НИЯУ МИФИ экспериментального комплекса на основе мощного твердотельного лазера** в здании нового научно-лабораторного корпуса (НЛК). Разработка проекта, изготовление, монтаж, настройка, обучение персонала будет проводиться усилиями ИЛФИ РФЯЦ ВНИИЭФ из собственных средств (полная стоимость установки ~ 250 млн. руб. по ценам декабря 2014г). **Необходимо, как минимум, 50 млн.** со стороны МИФИ на техническое оснащение помещений **(480 кв.м) в новом корпусе.**

После реализации этого проекта МИФИ станет единственным в Европе университетом с лазером подобной энергетики, позволит создать ЦКП и привлечь не менее десяти зарубежных групп ученых в год + создание международного комитета по рассмотрению заявок на работы. Создание установки поддержано НИАА им. Духова и РАН,

- **Создание центра плазменных технологий. Необходимо 450 кв.м,** в НЛК и **30 млн.** со стороны МИФИ на техническое оснащение помещений (уже закуплено и создано оборудования на 35 млн.р).

Создание такого центра позволит разрабатывать, а также внедрять в промышленность новые эффективные плазменные технологии и расширить сотрудничество с зарубежными центрами и фирмами. Создание такого центра в МИФИ поддержано НТС Росатома.

Проведение инициативных прорывных НИР и работ в поддержку сотрудничества с зарубежными центрами и лабораториями (по итогам внутреннего конкурса Центра) - суммарным объемом ~ **30 млн.р.**

Дальнейшие изменения, планируемые на основании первого опыта работы центра:

- 1. Создание молодежного совета** центра из наиболее выдающихся молодых исследователей и преподавателей Центра
- 2. 2-3 кратное увеличение числа зарубежных участников, привлекаемых к преподаванию, управлению, научным исследованиям и технологическим разработкам.** Инструменты:
 - контракты на дистанционную работу, рекрутинг постдоков, адъюнкт профессора,
 - увеличение числа соглашений о учебно-научном сотрудничестве, предполагающих совместные НИР и программы обучения (магистратура и аспирантура),
- 3. Повышение степени и эффективности интеграции:**
 - проведение совместных научных сессий и конференций (**20.02.2015**),
 - создание активного англоязычного сайта центра (зима 2014/2015)
 - выпуск итогового отчета Центра по НИР на русском и английском языках

Спасибо за внимание!