



Institute of Applied Physics
of the Russian Academy of Sciences

Основан в 1977 г. как институт Академии наук СССР

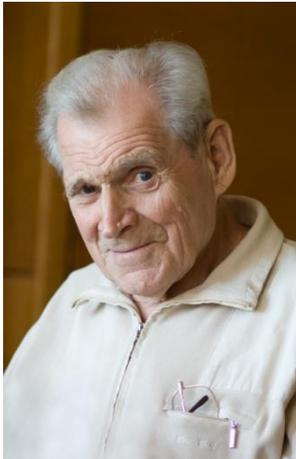
С 2014 г. принадлежит Федеральному агентству научных организаций

**В 2015 г. преобразован в Федеральный исследовательский центр,
включающий**

Институт прикладной физики РАН

Институт физики микроструктур РАН

Институт проблем машиностроения РАН



**Директор института в 1977-2003 г.г.
академик А.В.Гапонов-Грехов**

**Директор института в 2003-2015 г.г.
академик А.Г.Литвак**



**Более 1600 сотрудников, около 700 человек научные сотрудники,
в том числе 6 академиков, 10 членов-корреспондентов РАН,
120 докторов и 320 кандидатов наук. Средний возраст 46 лет**



ИПФ РАН - мультидисциплинарный институт. Научные направления включают:

- **Электроника больших мощностей**
- **Электродинамика плазмы**
- **Динамика нелинейных процессов**
- **Радиофизические методы диагностики окружающей среды**
- **Гидрофизики и гидроакустика**
- **Физики атмосферы и океана**
- **Лазерная физика и нелинейная оптика**
- **Квантовая макрофизика**
- **Рентгеновская оптика**
- **Нанофотоника**
- **Наноматериалы и устройства на их основе**
- **Астрофизика и физика космоса**
- **Исследования живых систем**
- **Колебания и волны в машинах и конструкциях**

Во всех этих и смежных областях мы имеем дело главным образом с колебаниями и волнами различной физической природы в широком диапазоне задач: возбуждением колебаний и волн в неравновесных средах, излучением и распространением волн, взаимодействием волн с веществом, приемом и регистрацией и т.д.

НАШИ ПРИНЦИПЫ

- **Единство научной идеологии**

Нижегородская школа радиофизики – исследования волновых и колебательных процессов в природе, лабораторных условиях, в биологических объектах и технических системах; разработка на основе этого новых устройств, технологий и материалов

- **Мультидисциплинарность**
- **Ориентация на крупные научно-технические проекты**
- **Баланс фундаментальных и прикладных исследований**
- **Научные школы и собственная комплексная система подготовки кадров**
- **Забота о социальной сфере**

НАША РАБОТА. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Программа развития федеральных исследовательских центров ФАНО РФ

45 грантов Российского научного фонда

250 грантов РФФИ

5 мегагрантов Минобрнауки РФ для организации лабораторий под руководством выдающихся ученых США, Японии, Германии, Франции



Более 1 млрд руб в год

НАШИ ПРИКЛАДНЫЕ РАБОТЫ



РОСАТОМ



РОСКОСМОС



Гиротроны



Стенд испытаний гиротронов для проекта ITER

Большинство установок в мире для исследований по магнитному УТС оснащено гиротронами, произведенными в Нижнем Новгороде

Достигнута непрерывная мощность 1.2 МВт на частоте 170 ГГц, кпд 52%, длительность более 100 с

Созданы гиротроны терагерцового диапазона частот: 0.7 ТГц – 200 КВт, 1 ТГц – 5 КВт, 1.3 ТГц – 0.5 КВт

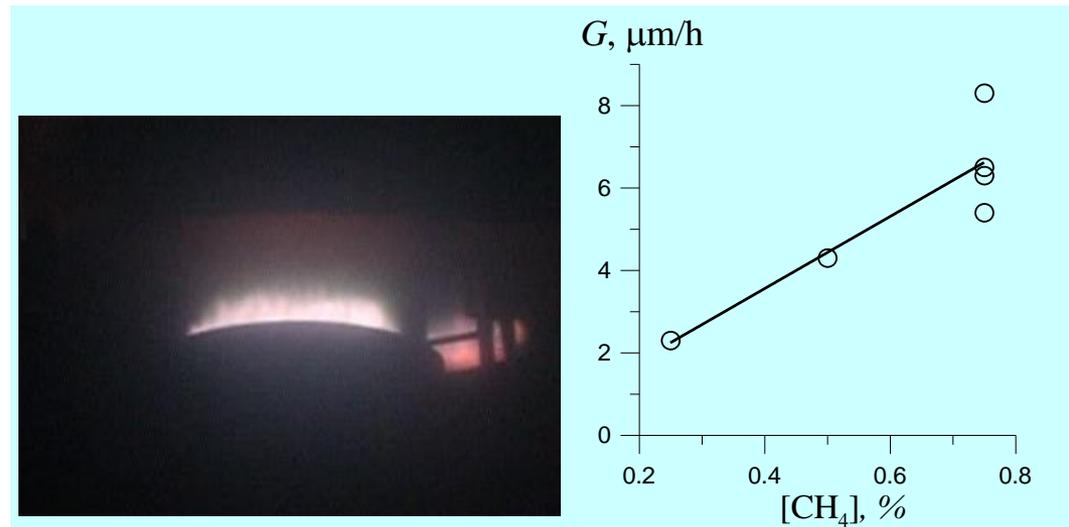
Гиротроны используются для промышленных и исследовательский применений, в том числе для создания/нагрева плазмы с уникальными параметрами :

- Нагрев плазмы в магнитных ловушках (ITER, ИЯФ)
- Источники ускоренных ионов и нейтронов для биомедицины
- Плазмохимические реакторы для выращивания алмазов
- Перспективные источники для рентгеновской литографии



Плазмохимический реактор на базе
10 kW/30 GHz гиротрона

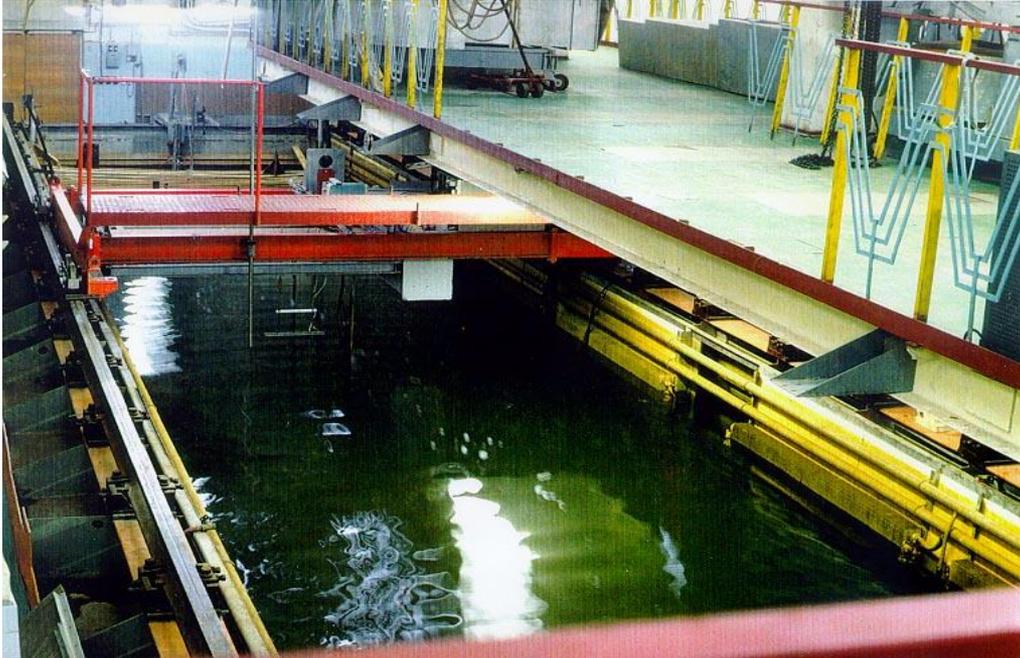
Высокоскоростной рост алмазных пленок



Разрабатываются технологии алмазной электроники

Получены алмазные пленки с легированными бором слоями (в том числе, дельта-легированне)

Геофизические исследования

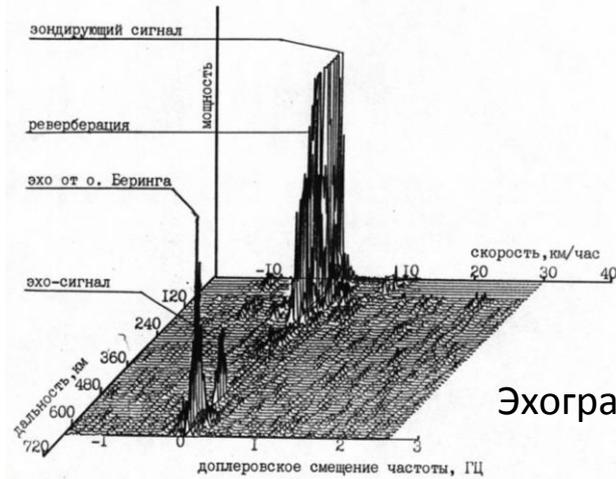


Большой термостратифицированный бассейн

**Исследования взаимодействия
атмосферы и океана:**

- Моделирование крупномасштабных природных процессов
- Атмосферное электричество и физика молниевых разрядов
- Катастрофические явления
- Предсказания погоды
- Изменения климата

Гидроакустические излучатели

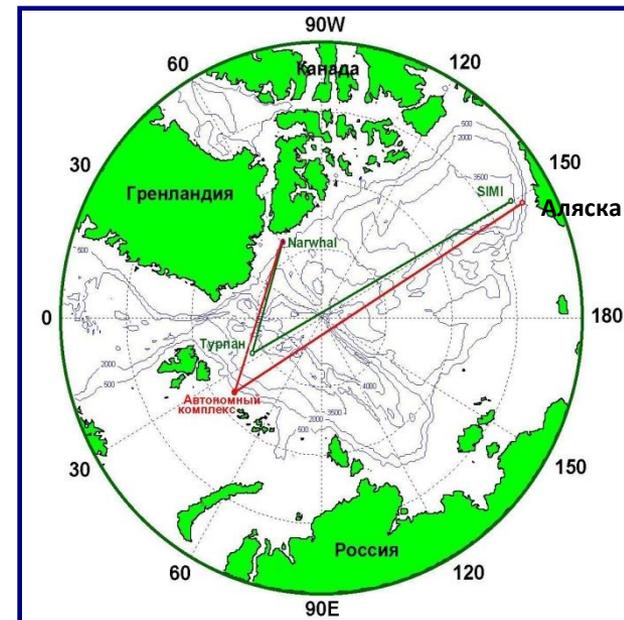


Эхограмма гидролокационного сигнала

Созданы излучатели рекордной акустической мощности порядка 10 кВт в диапазоне от 20 до 1 000 Гц и фазированные излучающие системы для военно-технических приложений и томографии океана



Излучатель для томографии Арктики



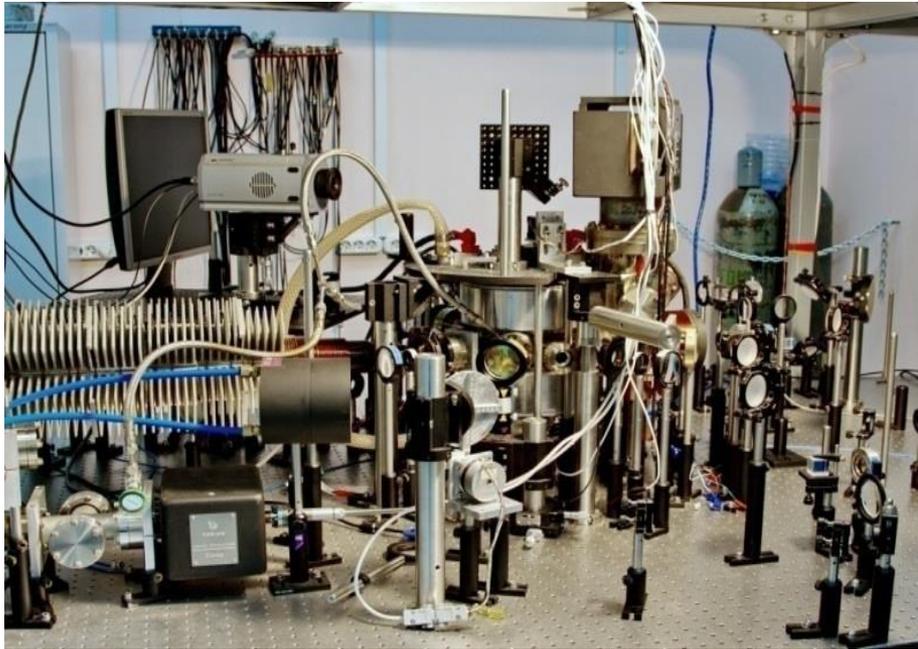
Трасса акустической локаци в экспериментах АТОК (РФ-США)

Изображающая рентгеновская оптика



- Создан стенд нанолитографии ($\lambda = 13.5$ нм), что продемонстрировало появление в РФ технологий, позволяющих:
- разрабатывать и производить современное литографическое оборудование, которое в ближайшие годы станет основным при производстве чипов с топологическими нормами 22-8 нм,
- изготавливать оптические системы сверхвысокого пространственного разрешения для астрономии и микроскопии.

Низкотемпературная физика

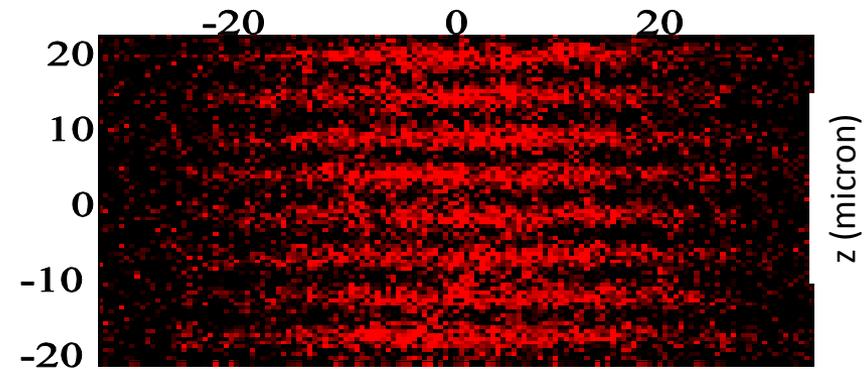


Установка для охлаждения атомов и молекул до температур порядка единиц нанокельвина

Температура 10^{-8} °К («самая холодная точка в России»)

Впервые продемонстрировано:

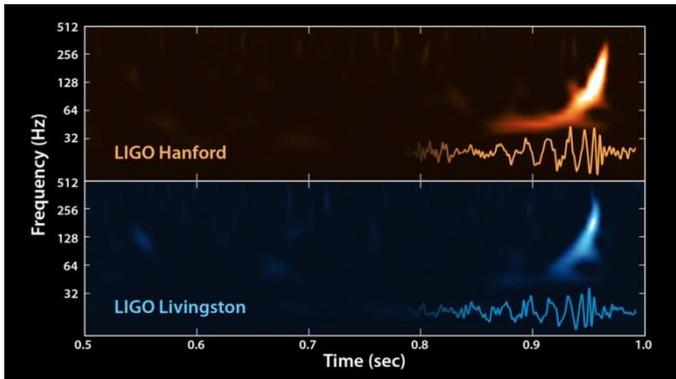
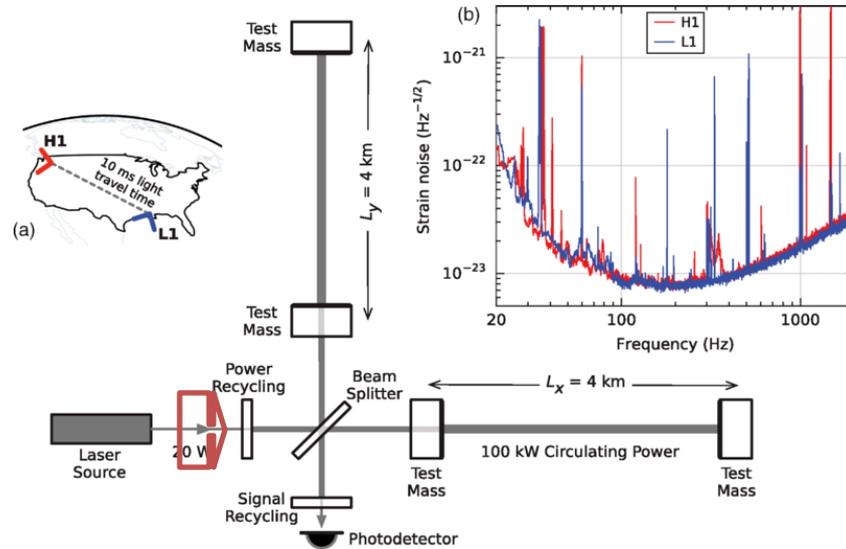
- двумерный газ Ферми атомов
- перестройка между бозонной и фермионной статистикой в 2-мерной системе
- двумерный Бозе конденсат молекул



Фотография двумерного
Ферми газа



Участие в LIGO



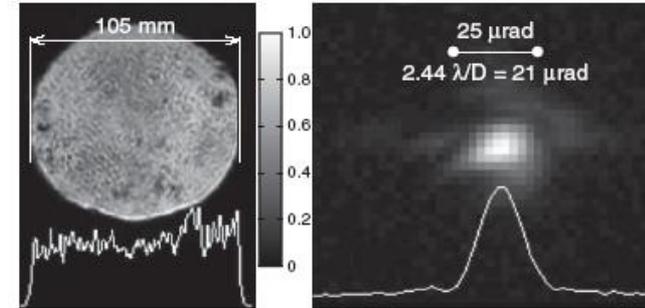
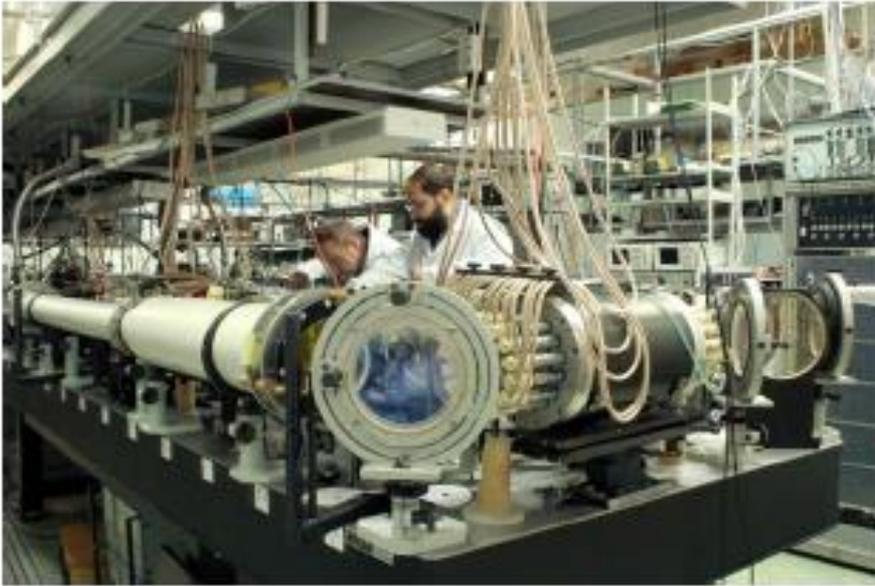
"Ladies and gentlemen, we have detected gravitational waves"
Professor David Reitze



Визит исполняющего директора международного проекта LIGO Дэвида Рэйтце David Reitze (Executive Director of LIGO, Caltech, USA), 2016 г.

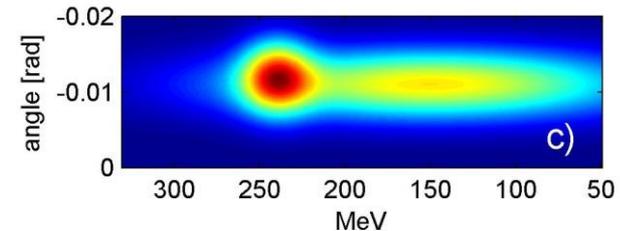


Петаваттный лазер PEARL



Создан самый мощный в мире параметрический усилитель лазерных импульсов с параметрами:

Энергия	24 Джоулей
Длительность импульса	43 фемтосекунды
Пиковая мощность	0.56 Петаватт
Интенсивность	10^{22} Вт/см ²

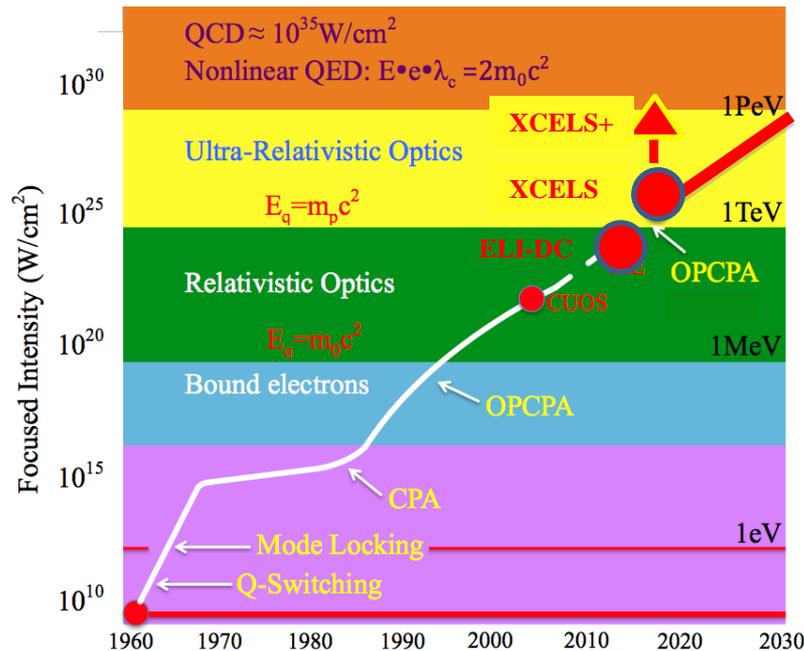


Продemonстрировано лазерно-плазменное ускорение электронов с темпом более 1 ГэВ/см

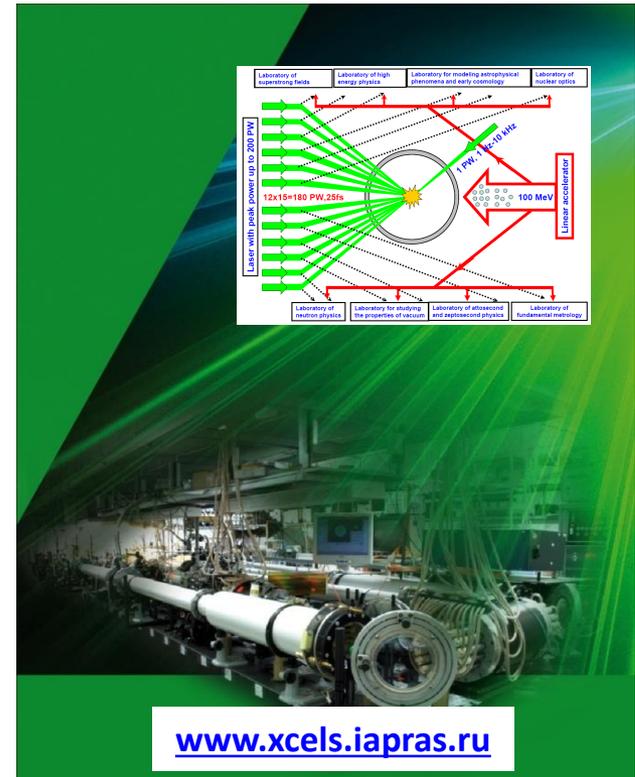
Температура электронов $2.5 \cdot 10^{12}$ оК

Megaproject XCELS

XCELS - world most powerful laser infrastructure that will be built at **the Institute of Applied Physics in Nizhny Novgorod** to study the properties of matter and vacuum in the presence of extreme light



Ascent to the highest intensity of light,
 "the Extreme Light"

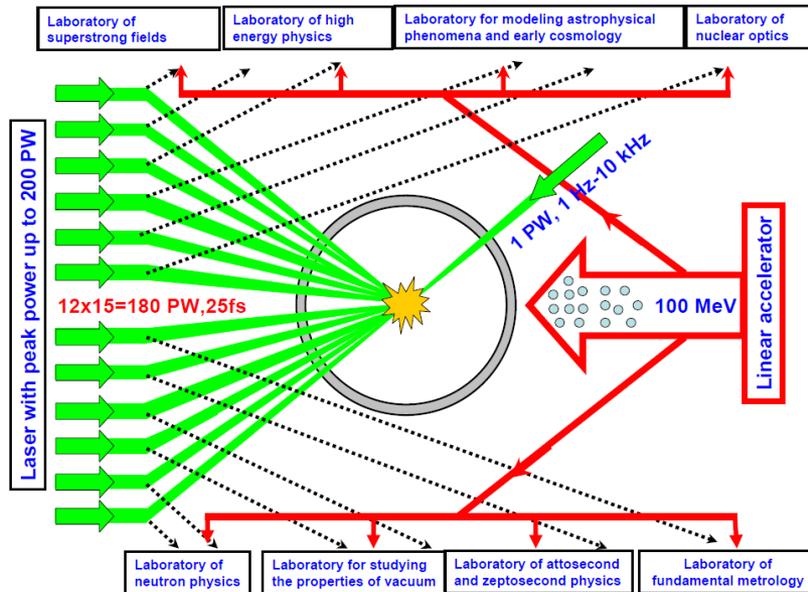


www.xcels.iapas.ru

XCELS - Exawatt Center for Extreme Light Studies

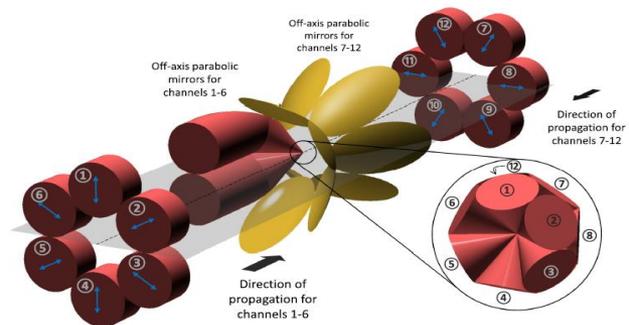
Megaproject XCELS

Laser source for XCELS



XCELS is based on the 200 Petawatt (2×10^{17} Watt) laser facility that exceeds the current record power level by 100 times. It comprises 12 amplification channels, each producing a laser pulse with 400 J energy and 25 femtosecond pulse duration.

A specially designed focusing system provides the ascent to the highest intensity level of 10^{25} - 10^{26} W/cm² by combining 12 laser beams. The resulting energy density in the focal area attains 10^{16} J/cm³, several orders of magnitude higher than in the center of the Sun.



XCELS - Exawatt Center for Extreme Light Studies

Megaproject XCELS

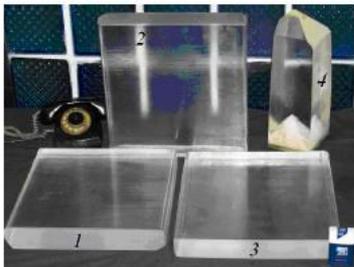
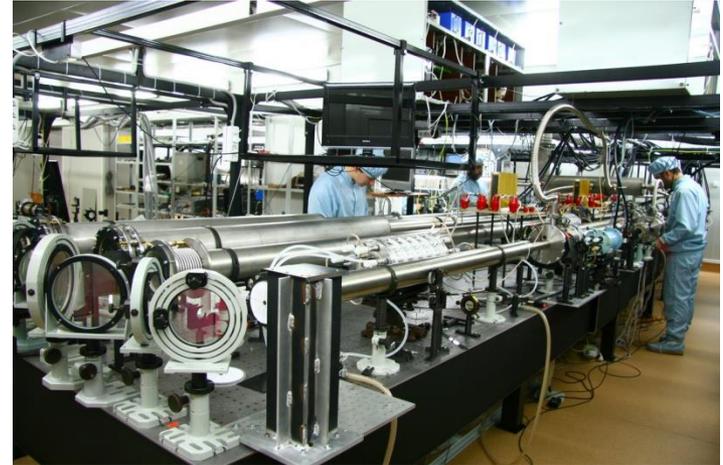
Key technologies behind XCELS laser facility

The XCELS laser facility is based on the technologies developed at the Institute of Applied Physics in Nizhny Novgorod and the Russian Federal Nuclear Center in Sarov and implemented in PEARL and FEMTA, the world's first petawatt parametric lasers

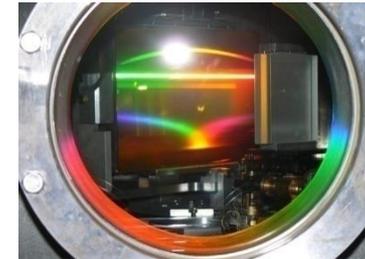
FEMTA



PEARL-10



Large aperture nonlinear crystals and optical gratings provide amplification and compression of laser pulses to multipetawatt level

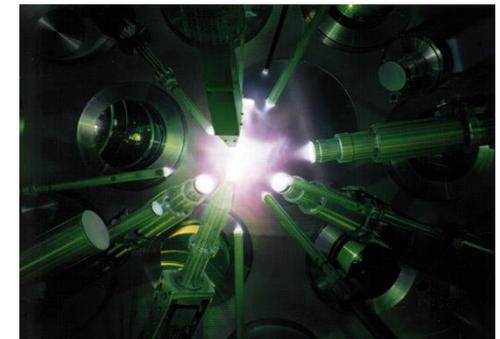
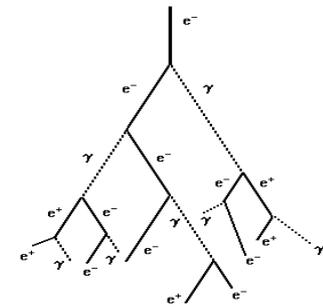
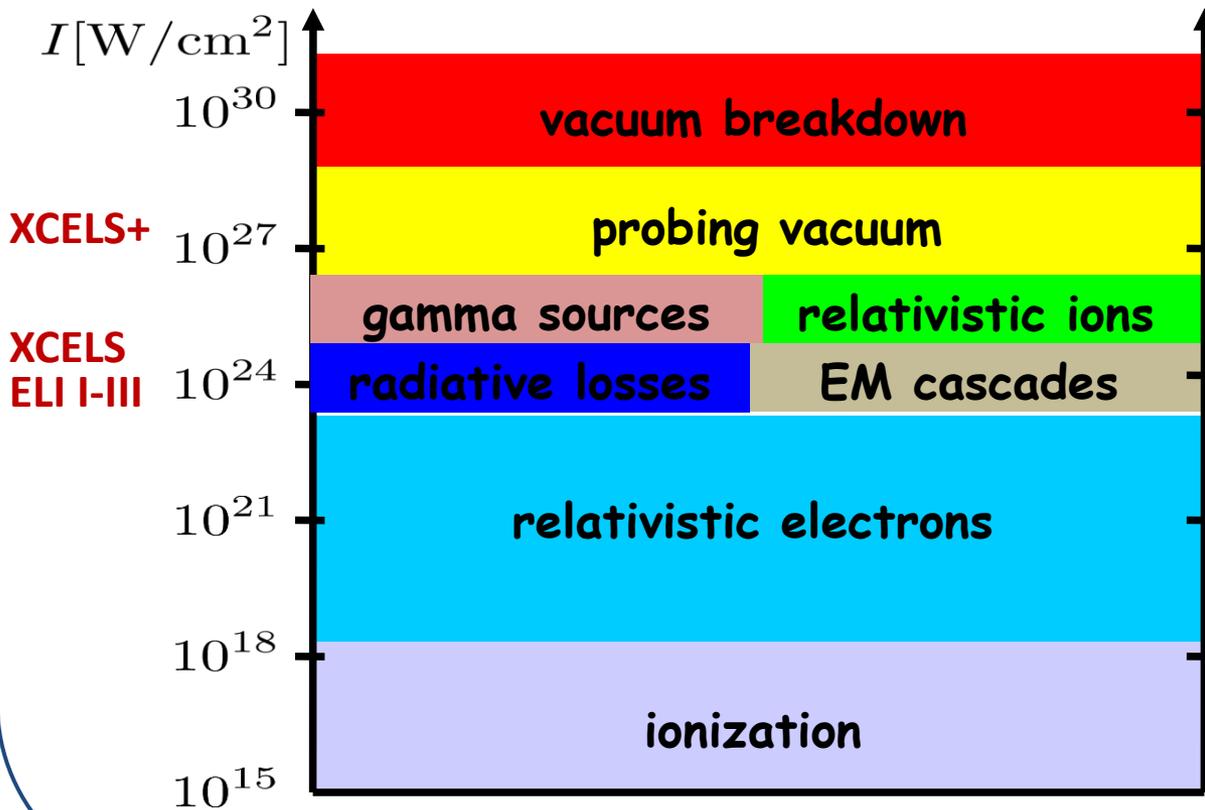


XCELS - Exawatt Center for Extreme Light Studies

Megaproject XCELS

New science with XCELS

The main goal of XCELS is to study new science and applications at the emerging interface **between high-field physics and high-energy physics**



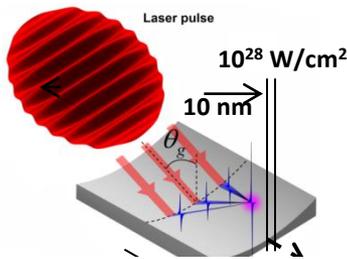
Electromagnetic cascades in vacuum can be produced by laser light

XCELS - Exawatt Center for Extreme Light Studies

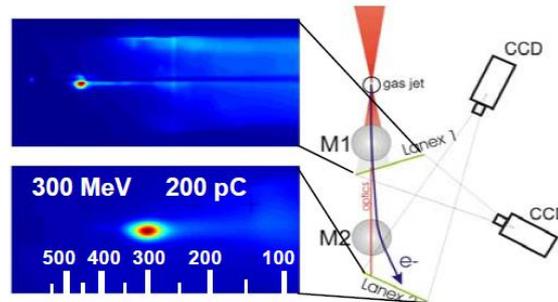
Megaproject XCELS

Prospects for fundamental research and applications

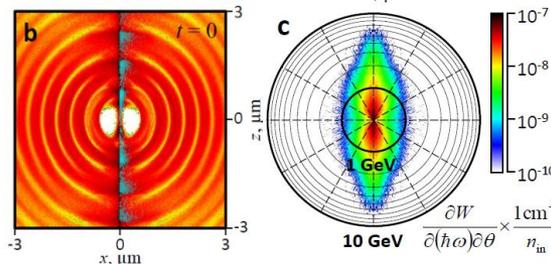
- Ultrarelativistic laser-matter interaction
- Exotic states of matter with ultrahigh energy density, laboratory astrophysics
- Phenomena of nonlinear quantum electrodynamics in the presence of ultraintense laser fields; ultradense electron-positron plasma
- Study of space-time structure of vacuum
- Nuclear optics



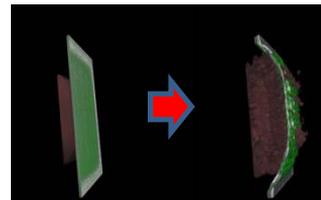
Generation of giant attosecond pulses for probing of quantum vacuum



Electron acceleration with rate 1 GeV/cm

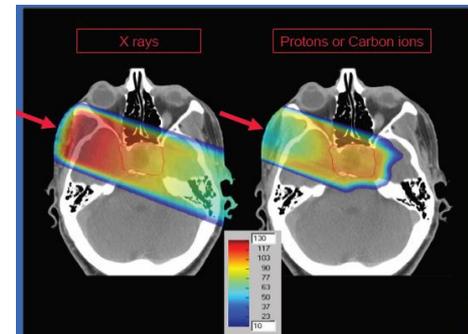


Directed Γ -ray source with 10 GeV quanta



300 MeV protons from thin foils for hadron therapy

- Ultracompact particle acceleration
- Directed brilliant gamma-ray sources
- Material diagnostics and metrology with picometer spatial and subfemtosecond temporal resolution
- Advanced particle and radiation sources for medicine, pharmacology, radiography, nuclear inspection and processing



НАШИ МЕЧТЫ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ КОРПУС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ НА БАЗЕ ИФРАН "БЕЗВОДНОЕ"

Сечение в осев. Ж-А



Сечение в осев. Г-Б



Сечение в осев. А-Ж



Сечение в осев. Б-Г



Строительство Международного центра исследований экстремальных световых полей на полигоне «Безводное»

НАША МОЛОДЕЖЬ

Специализированные классы школы-лицея №40, 72 школьника

Базовый факультет ННГУ – Высшая школа общей и прикладной физики
84 студента

Аспирантура, 9 специальностей, 65 аспирантов

Гранты и президентские стипендии для молодых ученых - 35

Лауреаты российских премий и медалей 2012-2017

2012 г.



С.Б. Бодров



И.Е. Иляков



Д.А. Фадеев

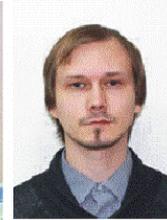
2013 г.



Д.С. Железнов



И.Б. Мухин



И.Л. Снетков

2013 г.



М.А. Кошелев



Е.А. Серов

2014 г.



В.Ю. Заславский

2016 г.



А.А. Гоносков



А.В. Коржиманов



Е.Н. Неруш

2016 г.



В.В. Клиньшов



О.В. Масленников

2014 г.



И.И. Диденкулова
Премия Президента РФ
в области науки и инноваций
для молодых ученых

Тезисы предвыборной программы

1. Достижение консенсуса между Академией и органами власти относительно понимания причин теперешнего состояния отечественной науки, путей выхода из кризиса и роли в этом Академии и фундаментальной науки.
2. Получение Академией наук работающих инструментов формирования и реализации государственной научно-технической политики и ее реализации на основе базового принципа – наукой должны управлять ученые.
3. Активизация текущей работы Академии на основе указанных выше инструментов, существенного обновления ее руководящих органов и оживления работы научных советов. Прекращение политики «осажденной крепости».
4. Академия должна принять на себя ответственность за инициацию и продвижение крупных научных проектов
5. Баланс фундаментальных и прикладных исследований и роль Академии в его поддержании.
6. Возрождение роли Академии в обеспечении безопасности страны.
7. Создание широкого информационного поля Академии.
Академия должна развернуться лицом к обществу и активно выстраивать с ним понятные отношения, открыто отстаивать свои взгляды, рекламировать науку и наши достижения, быть открытой для СМИ.