# “Научно-образовательный центр по фундаментальным проблемам приложений физики низкотемпературной плазмы (НОЦ “Плазма”)”

# Учредители:

Американский фонд гражданских исследований
и развития

(Civilian Research and Development Foundation)

Министерство Образования Российской Федерации

Правительство Республики Карелия

# Руководители НОЦ «Плазма»

**Директор** НОЦ

Хахаев Анатолий Диамидович, проф., д.ф-м.н., Зав.КИИС и ФЭ

Директор по научной работе

Елецкий Александр Валентинович проф., д.ф-м.н., профессор КИИС иФЭ

Директор по образовательной работе

Сысун Валерий Иванович проф., д.ф-м.н., Зав.КЭИП

Директор по международным связям

Гуртов Валерий Алексеевич проф., д.ф-м.н., Зав.КФТТ

Координатор НОЦ

Мощевикин Алексей Петрович, к.ф-м.н., доцент КИИС и ФЭ

# Задачи, решаемые НОЦ «Плазма»

1. Развитие знаний и представлений о явлениях, процессах, механизмах синтеза , модификации, деструкции атомно-молекулярных структур при взаимодействии плазмы с веществом в различных физических полях.

2. Применение, развитие, создание новых современных методов и аппаратуры для исследования, контроля и диагностики атомно-молекулярных структур и процессов, происходящих при взаимодействии плазмы с веществом.

3. Создание, ведение, развитие и применение проблемно-ориентированной базы данных и знаний для поддержки работ по п.1,2.

4. Организация и совершенствование проблемно- ориентированного научно-образовательного процесса по вопросам фундаментальных проблем приложений ФНТП.

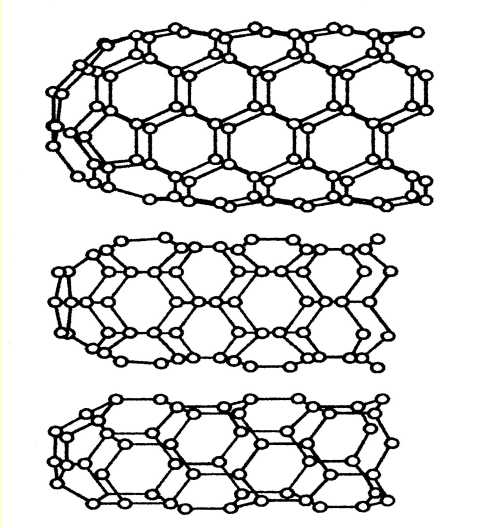
# Задачи, решаемые НОЦ «Плазма»

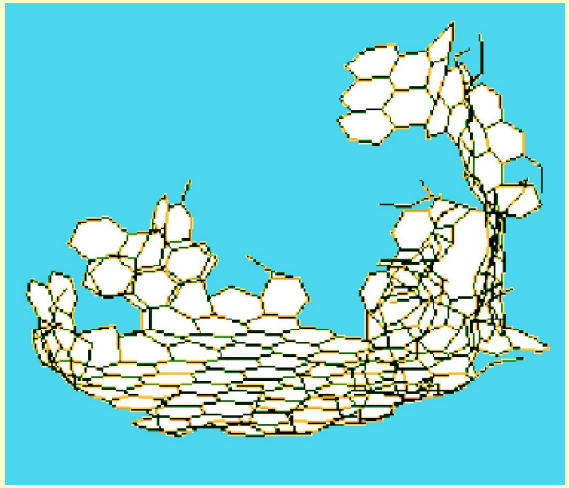
5. Укрепление и совершенствование многоступенчатой подготовки кадров для решения научно- производственных и образовательных задач наукоемких приложений ФНТП.

6. Укрепление и расширение связей сотрудников НОЦ «Плазма» с российскими и зарубежными научно-образовательными центрами процесса по направлению работ НОЦ «Плазма».

7. Систематическая публикация научных статей, учебно- и научно-методических пособий, специализированных обзоров , научно-популярных и публицистических материалов по направлению работ НОЦ «Плазма».

# Проблемная ориентация задач





Исследование конденсации паров углеводосодержащих веществ, модифицируемых в плазме, процессов и механизмов фазовых переходов при формировании конденсированной дисперсной фазы ( КДФ)

( в т.ч. фуллеренов, нанотрубок, алмазов, сажи и т.д.)

($C$,$CH_4$, $C_2H_8$, пред. углеводороды, $CH_2O$, белки, углеводы)+He…

# Проблемная ориентация задач

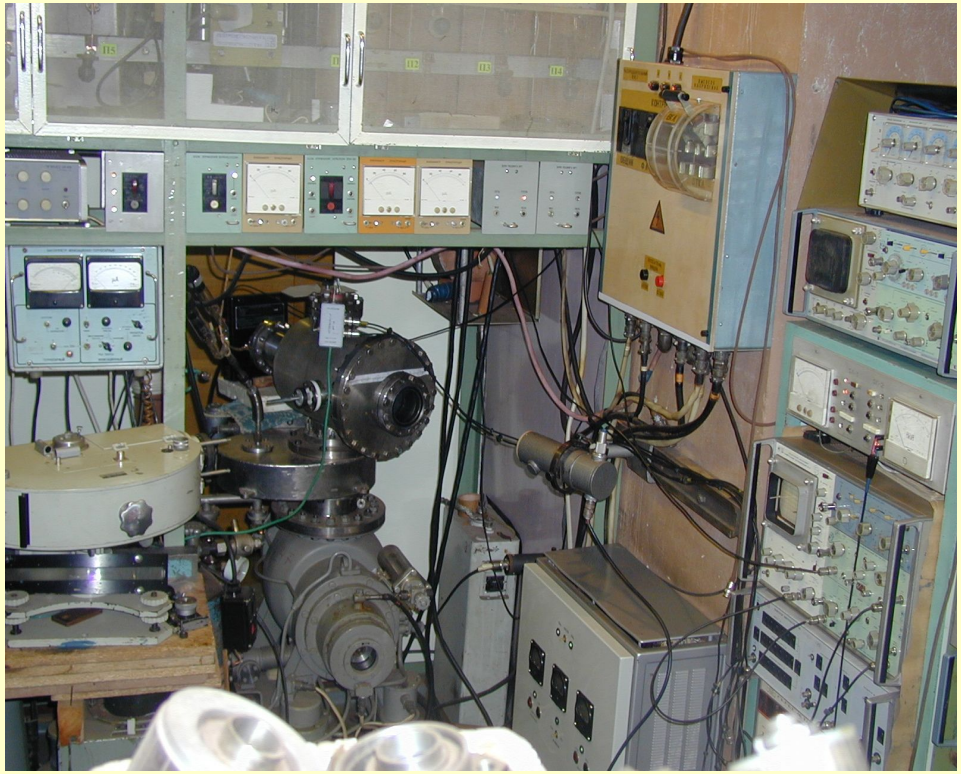
Исследование процессов
и механизмов формирования
«плазменного кристалла» -
из макрочастиц и фазовых
переходов, связанных с ним.
( He, Ne,Ar, Kr,$N_2$...)+C.

(Исследование возможности образования
плазменных кристаллов в
плазме, содержащей частицы
аморфного углерода.)

# Проблемная ориентация задач

Исследование процессов и механизмов модификации структуры и свойств поверхности, взаимодействующих с плазменными потоками различного состава и плотности.
( углерод, шунгит , графит, кремний , оксиды переходных металлов.)+ плазменный поток.

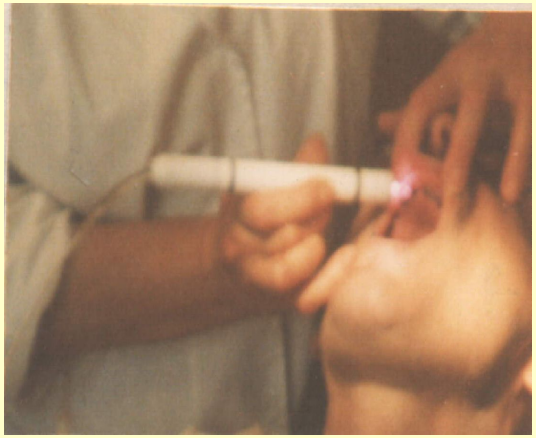
# Проблемная ориентация задач



Исследование плазмохимических процессов для направленной модификации свойств и структуры материалов

(древесина, шунгит, рудное сырье).

# Проблемная ориентация задач



Разработка эффективных приложений полученных результатов в науке, технике, медицине, образовании.

# Для решения проблем необходимо

1. Разработка и развитие эффективных методик исследования параметров плазмы, состава ее компонент, характеристик элементарных процессов
2. Разработка аппаратуры для реализации методик
3. Подготовка квалифицированных специалистов, способных решать проблемы и доводить разработку приложений до практической реализации

# Генеральное направление усилий, его конечные цели

Объединение и кооперация специализированных знаний, умений, интеллектуального и материально- технического потенциала работающих на ФТФ сотрудников, преподавателей , студентов для создания высокопрофессионального коллектива разработчиков научных проблем, приборов , устройств, технологий, наноэлектроники и плазмохимии как ведущих направлений научно-технического прогресса в XXI веке.

# Что объединяется и кооперируется?

1. **Возможности приготовления образцов** для исследования на основе их получения в плазме, в растворах, на поверхности.

2. **Методы контроля и диагностики** на основе
- рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализа
- с помощью оптической, включая лазерную, поляризационную, корреляционную, рамановскую, спектроскопии излучения, поглощения и рассеяния,
- с помощью корпускулярной, включая Оже, спектроскопии,
- с помощью электронной, включая туннельную, микроскопии,

3. **Техника и методы обработки данных**, представления результатов, архивации , информационно- справочного обеспечения.

4. **Материально- техническое и экспериментально-производственное обеспечение** научных и образовательных работ НОЦ.

# Как целесообразно построить работу?

1. Дирекция формирует задачи.

2. С учетом проблемной ориентации формируются предполагаемые комплексные подразделения.

3. Каждый выбирает подразделение и обосновывает свой выбор.

4. Каждое подразделение выбирает (назначает) и представляет в дирекцию на утверждение ведущего специалиста, ранжирует и детализирует работу, обосновывает свой план и утверждает его в дирекции. Одновременно представляются заявки на материально-технические ресурсы, экспериментально-производственное обслуживание и информационное обслуживание.

# Как целесообразно построить работу?

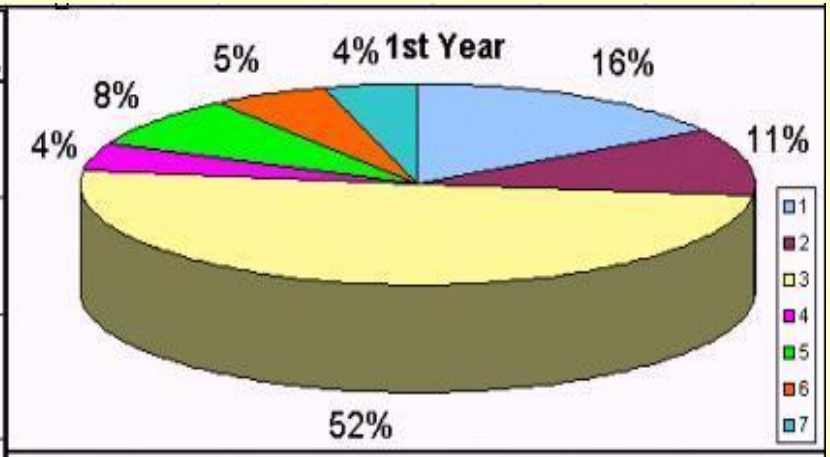
5. Дирекция в рамках бюджета предусматривает финансирование прошедших отбор и согласование тем и ведет работу с подразделениями через ведущих специалистов.

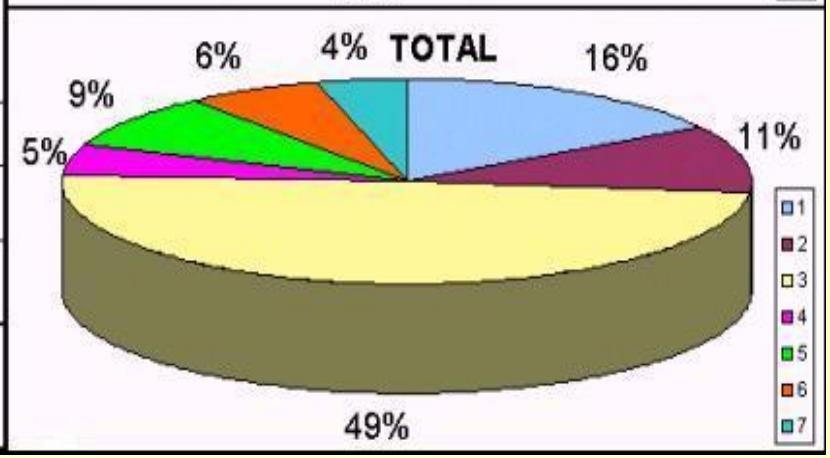
6. Приветствуется и поощряется любая инициатива любого члена коллектива и любого подразделения в целом, направленная на улучшение результативности работы, ее развития путем заключения дополнительных договоров с субъектами внешней среды в рамках задач, решаемых НОЦ "Плазма".

7. На основании анализа результативности и качества работы (по данным ведущих специалистов) дирекция корректирует уровень индивидуальной финансовой поддержки членов коллектива ежеквартально.

# Бюджет НОЦ в тыс. $ США

| Expense items | 1st Year | TOTAL |
|---|---|---|
| 1.Individual financial support | 72,0 | 168,0 |
| 2.Support of young researchers (Grants) | 48,0 | 112,0 |
| 3.Equipment, replacement and consumables | 228,0 | 516,0 |
| 4.Administrative expenses and consumables | 20,0 | 52,0 |
| 5.Travel expenses | 37,5 | 91,5 |
| 6.Other expenditures | 24,5 | 66,5 |
| 7.Overhead | 20,0 | 44,0 |
| **TOTAL from all the sources** | **450,0** | **1050,0** |



# Ожидаемые результаты

1. Установление физических механизмов, ответственных за образование и разрушение атомных и молекулярных частиц (комплексные ионы, ридберговские атомы и молекулы, кластеры, фуллерены, нанотрубки, плазменные кристаллы) в низкотемпературной плазме и формирование их свойств при взаимодействии с частицами плазмы, излучением и веществом на основании результатов экспериментального и теоретического исследования процессов, происходящих при участии таких частиц.

# Ожидаемые результаты

2. Разработка фундаментальных физических основ приложений прикладного назначения, в том числе, установок для синтеза новых материалов, содержащих фуллерены и углеродные нанотрубки, кластерных источников освещения, технологий, использующих упорядоченные плазменно-пылевые структуры.

3. Разработка и дальнейшее развитие пучковых, оптико-спектральных и радиочастотных методов контроля и диагностики плазменных сред и новых объектов атомной и молекулярной физики с использованием современной лазерной техники, спектроаналитических комплексов, а также современного вакуумного, криогенного, электронного оборудования.

# Ожидаемые результаты

4. Использование этих методов и соответствующих экспериментальных установок как для решения фундаментальных проблем так и для оптимизации прикладных устройств и процессов.

5. Создание автоматизированных систем сбора и обработки данных, а также исследовательских сетей, обеспечивающих через Интернет удаленным пользователям возможность использования экспериментальных установок и измерительных методик, доступ к удаленным информационным и техническим ресурсам и проведение дистанционного обучения.

# Ожидаемые результаты

6. Создание и реализация учебно-методического комплекса, направленного на изучение фундаментальных и прикладных проблем физики низкотемпературной плазмы и ее фундаментальных приложений. Комплекс включает в себя новые учебные программы, учебно-методическую и научную литературу, в том числе в электронной форме, доступной для удаленного пользователя.

7. Развитие и реализация проектов совместных научных исследований, прикладных разработок и мероприятий по подготовке кадров с российскими и зарубежными университетами и научными центрами, а также с предприятиями Республики Карелия.

# Ожидаемые результаты

8. Привлечение к фундаментальным и прикладным научным исследованиям, а также к преподаванию соответствующих дисциплин студентов и молодых специалистов через организацию регулярно работающих семинаров, симпозиумов и конференций по актуальным направлениям современной науки, создание курсов повышения квалификации и переподготовки специалистов, выделение стипендий для научной работы и получения образования на базе НОЦ на конкурсной основе.

9. Закрепление на далекую перспективу устойчивого и плодотворного развития в области фундаментальных проблем приложений физики низкотемпературной плазмы, перспективного направления в науке и эффективного заказчика все более совершенного и глубокого образования, а также стимулятора укрепления международного сотрудничества

# Научно-методическая и практическая ценность результатов:

1. Частичная модернизация материально-технического оснащения увеличит эффективность научных исследований и повысит уровень научно-образовательного процесса в НОЦ "Плазма".
2. Полученные (во многом впервые) данные о структуре и свойствах упорядоченных плазменно-пылевых образований, необходимы для решения проблем фазовых переходов в новых атомно-молекулярных системах.
3.Результаты исследований позволят обосновать отбор эффективных методов и аппаратуры для изучения и получения наноструктур с заданными параметрами и дальнейшего развития их производства.
4.Результаты исследований позволят ранжировать научно-методические проблемы образовательного процесса и провести эффективную корректировку содержания и планов научно-образовательного процесса

# Как отчитываться за работу?

Существуют три формы отчетности НОЦ:

**Полугодовой** отчет представляется через 6, 18 и 30 месяцев с момента начала реализации гранта. Это самая короткая из трех форм отчетности и охватывает только предшествующие шесть месяцев. Полугодовой отчет включает следующие разделы:

| | |
|---|---|
| Раздел I | Образование |
| Раздел II | Научная работа |
| Раздел III | Внешние связи |
| Раздел IV | Административные вопросы |

# Как отчитываться за работу?

**Годовой** отчет представляется через 12 и 24 месяцев с начала действия гранта. Информация, представленная в этом отчете, охватывает весь предыдущий год, включая информацию, уже представленную в полугодовом отчете. Годовой отчет включает следующие разделы:

Раздел I Краткое описание для открытой публикации
Раздел II Образование
Раздел III Научная работа
Раздел IV Внешние связи
Раздел V Административные и общие вопросы
Раздел VI Список публикаций

# Как отчитываться за работу?

**Заключительный** отчет предоставляется через три года (36 месяцев) с начала гранта. Этот отчет включает всесторонний обзор работы, проведенной в течение трех лет реализации гранта по Программе "Фундаментальные исследования и высшее образование".

Заключительный отчет включает следующие разделы

| | |
|---|---|
| Раздел I | Краткое описание проекта для открытой публикации |
| Раздел II | Образование |
| Раздел III | Научная работа |
| Раздел IV | Внешние связи |
| Раздел V | Молодые ученые |
| Раздел VI | Административные и общие вопросы |
| Раздел VII | Список публикаций |
| Раздел VIII | Общая оценка |

В контексте отчетов к категории "Молодые ученые" относятся студенты, преподаватели, сотрудники в возрасте не старше 35 лет.