



РФЯЦ-ВНИИЭФ  
РОСАТОМ

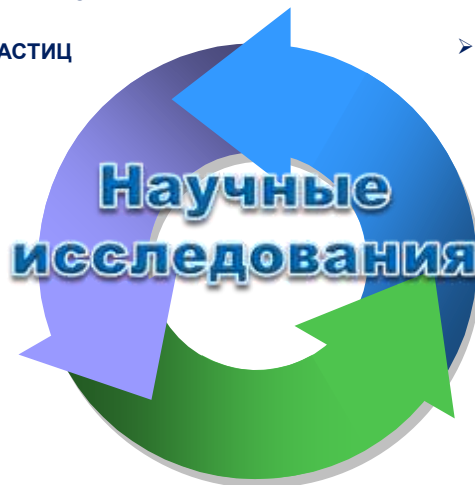
# На острие мировой науки. Национальный Центр физики и математики.

*Доклад Научного руководителя РФЯЦ-ВНИИЭФ Соловьева Вячеслава Петровича  
на VIII Международном форуме технологического развития «Технопром-2021»*






*25-28 августа 2021 года, Новосибирск*

РФЯЦ-ВНИИЭФ является базовой организацией, обеспечивающей высокое качество ядерного арсенала России, являющегося основой гарантий национальной безопасности и ответов на любые вызовы и угрозы потенциального противника

- НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
- ФИЗИКА И ТЕХНИКА ЛАЗЕРОВ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ И ФИЗИКА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ ЭНЕРГИИ
- ФИЗИКА УСКОРИТЕЛЕЙ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ
- ФИЗИКА ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДВЗЯИ
- РАДИАЦИОННОСТОЙКАЯ ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
- БОРТОВЫЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ И ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ
- ФИЗИКА ВЗРЫВОМАГНИТНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ
- НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ЯДЕРНОГО БОЕВОГО ОСНАЩЕНИЯ ОТ НСД И НСП
- ФИЗИКА ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА, ТЕРМОЯДЕРНОГО ЗАЖИГАНИЯ И ГОРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ, СОЗДАВАЕМЫХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЙ И РАДИАЦИОННОЙ ИМПЛОЗИЕЙ
- ВИРТУАЛЬНОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
  - СУПЕРВЫЧИСЛЕНИЯ И СУПЕР ЭВМ
- ФИЗИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА
  - ФИЗИКА ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ
    - НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ И АТТЕСТАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ ЯДЕРНЫХ СРЕДСТВ
    - ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ФИЗИКА ВЗРЫВА
    - ФИЗИКА ИМПУЛЬСНОЙ ПРОТОНОГРАФИИ
  - ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
  - ФИЗИКА ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК



**Вызов времени** – возможность генерировать новые знания. Получение прорывных результатов обеспечивают масштабные научные комплексы, установки класса «мегасайенс» и научные кадры высшей квалификации.

Направления исследований	Уникальная база и технологии	Показатели соответствия мировому уровню
Суперкомпьютерные технологии, имитационное моделирование и многофункциональные испытания	Супер-ЭВМ сверхмощного класса, цифровое моделирование и комплексы многофункциональных испытаний	Соответствует 
Газодинамика и физика взрыва	Рентгенографический, протонографический комплексы	Выше 
Физика высоких плотностей энергии	Мощные лазерные установки, взрывомагнитные генераторы	Выше 
Ядерная и радиационная физика	Облучательные и моделирующие комплексы, ускорители, реакторы, критстенды, радиохимия	Соответствует 
Сильные и сверхсильные магнитные поля	МК-генераторы, генераторы электромагнитного излучения	Выше 
Цифровые технологии	Отечественные цифровые технологии полного жизненного цикла сложных систем	Соответствует/ниже 

## ▪ Экспериментальные научные комплексы следующего поколения – основа научных исследований

### Мегаджоульная лазерная установка нового поколения

Постановление Правительства РФ от 23.02.2012 года № 164-3



### ЦЕНТР радиационных испытаний на воздействие ионизирующих излучений

Постановление Правительства РФ от 2019 года № 425-8



### ФАБРИКА сверхтяжёлых элементов

Указ президента РФ от 16.04.2020 года № 270



### С-Тау фабрика.

Ускорительный комплекс со встречными электрон-позитронными пучками.  
В стадии обсуждения



## Рабочая поездка Президента РФ, Саров, 26.11.2020

### Обращение к Президенту РФ о создании «Национального центра физики и математики»

- Согласовать создание «Национального центра физики и математики»;
- Поручить Правительству РФ подготовить и утвердить научную программу и программу развития Центра
- Одобрить открытие филиала МГУ имени М.В.Ломоносова;
- Согласовать создание экспериментальной установки мирового уровня;
- Поддержать объединение территории городского округа город Саров и Дивеевского муниципального округа



*М.В. Мишустину, А.Э. Вайно*

*Согласен. Прошу поддержать. Доложите этапы, сроки, исполнителей, план работы по реализации предложенного проекта.*

**В.В. Путин**

## Наука

Научная программа по ключевым направлениям фундаментальных научных исследований Центра



## Образование

Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г.Саров



## База

Вычислительные и научно-экспериментальные установки и стенды. Порядок использования базы РФЯЦ-ВНИИЭФ



## Инновационная деятельность

Коммерциализация и трансфер технологий. Продвижение и маркетинг. Управление интеллектуальной собственностью.



# Структурная схема «Национального центра физики и математики»

**Национальный центр физики и математики (НЦФМ)** – объединение образовательных и научно-исследовательских организаций в форме Консорциума

**Цель** – проведение фундаментальных исследований по широкому кругу проблем физики и математики и подготовка кадров мирового уровня с использованием уникальной экспериментальной базы организаций ядерного оружейного комплекса Госкорпорации «Росатом».





**1. Исследования архитектур перспективных суперкомпьютеров (ФВМ, отечественная база)**

**2. Математическое моделирование на супер-ЭВМ экса- и зеттафлопсной производительности**

**3. Газодинамика и физика взрыва**

**4. Физика высоких плотностей энергии**

**5. Исследования в сильных и сверхсильных магнитных полях**

**6. Ядерная и радиационная физика**

**7. Физика частиц, космология, астрофизика и геофизика**

**8. Физика изотопов водорода**

**9. Искусственный интеллект и большие данные в технических и промышленных системах**

**НЦФМ** - среда для ускорения процессов создания инновационных и коммерциализуемых научно-технических решений



## Центр инновационной продукции в области ядерных технологий

- Лаборатория термодинамики
- Технологии перевозки и хранения ОЯТ и РАО

## Центр инновационной продукции в области лазерных технологий

- Медицинская лазерная техника
- Лазеры и комплектующие
- Лазерные комплексы линейной обработки материалов и др.
- Космическое приборостроение

## Центр инновационной продукции в области ИТ

- Суперкомпьютерные технологии
- Технологии идентификации и математическое моделирование
- Цифровые платформы
- Высокотехнологичные технологии в области работы с «большими данными»
- Технологии в области производства (управление предприятием, аддитивные технологии)

## Центр инновационной продукции в области ТЭК

- Системы технической диагностики и мониторинга оборудования и трубопроводов, аварийных защит, комплексов вибродиагностики, тахометрии, измерения температуры (КИП)
- АСУТП, системы телемеханики; САПР, автоматизированные системы одоризации газа







## Уникальные достижения в ключевых направлениях программы

1

Высокопараллельные алгоритмы моделирования физических процессов, эффективные алгоритмы многоуровневого распараллеливания

2

Обеспечение высокой симметрии абляционного давления; снижение влияния нелинейных эффектов в плазме на работу лазерной термоядерной мишени

3

Разработка и создание принципиально новой адаптивной оптической системы, работающей в режиме реального времени с частотой 2000 Гц.

4

Моделирование экстремальных астрофизических объектов с высокими плотностями энергии и сверхсильными магнитными полями на мощных лазерных установках

5

Установка мирового уровня с неразрушаемым соленоидом с рекордным для России значением индукции магнитного поля - 75 Тл

6

Протонный радиографический микроскоп на протонном пучке ускорителя У-70

7

Физика неидеальной плазмы водорода, гелия и других практически важных газов при давлениях до 250 Мбар



**1**

Макет функциональных блоков фотонной вычислительной машины (ФВМ)

**2**

Расчетно-теоретические и вычислительные основы технологии эксафлопсного и зеттафлопсного класса

**3**

Получение термоядерного зажигания на МЛУ

**4**

Новая теория природы темной материи и новый источник образования космических макроструктур в модели расширяющейся вселенной

**5**

Синтез новых элементов таблицы Менделеева ( $Z=119$  и  $Z=120$ )

**6**

Методики мирового уровня и экспериментальные данные рентгенографии и диагностики электрофизических и оптических характеристик веществ в сверхсильных магнитных полях и при сверхвысоких давлениях

**7**

Взрывомагнитный генератор МК-1 с индукцией до 1000 Тл



**1**

**Национальный центр физики и математики, создаваемый по поручению Президента РФ, направлен на решение ключевых физико-математических задач, находящихся на острие мировой науки**

**2**

**Работы НЦФМ на период до 2030 года позволят получить ряд первоклассных фундаментальных научных результатов, обеспечивающих новый базис для прикладной науки и технологического развития России.**

**3**

**Основные направления научной деятельности НЦФМ соответствуют приоритетам научно-технологического развития России и направлениям деятельности НОЦ в рамках Техплатформы 2035.**