

**С П Р А В К А**  
**О предприятиях Минатома России, расположенных**  
**в городе Арзамас-16 Нижегородской области**

**Краткая историческая справка**

Город Арзамас-16 расположен на территории Саровского монастыря, открытого по решению Синода 16 июня 1706 года. Монастырь просуществовал до 1928 года. После ликвидации монастыря на его территории в 1928-1931 годах располагалась трудовая коммуна для беспризорников, а в 1938 году Совнарком принял постановление о ее ликвидации и организации на ее производственных мощностях машиностроительного завода. Созданный завод принадлежал Наркомашу, Наркомтяжмашу, а с 1940 года - Наркомату боеприпасов. Во время войны завод N 550 выпускал фугасно-осколочные снаряды и комплекты деталей снарядов М-13 для реактивных минометов. После окончания войны завод вновь приступил к выпуску прессового оборудования.

В ходе реализации задач по созданию советского атомного оружия возникла необходимость создания специализированной научно-исследовательской организации по его разработке. Месторасположение организации должно было обеспечить высокую степень секретности проводимых работ, возможность проведения взрывов с использованием значительных количеств взрывчатых и радиоактивных материалов. Нужна была также близость к Москве и наличие какой-либо производственной базы, жилого фонда и достаточно квалифицированных кадров. В апреле 1946 года Советом Министров СССР было принято постановление о создании Конструкторского бюро (КБ-11) по разработке атомной бомбы, а 21 июня 1946 года - о строительстве КБ-11 на базе завода N 550. С 1 января 1967 года КБ-11 переименовано во Всесоюзный научно-исследовательский институт экспериментальной физики (ВНИИЭФ).

ВНИИЭФ расположен в закрытой режимно-секретной зоне площадью 256 кв.км. с протяженностью охраняемого периметра 71 км. Кроме ВНИИЭФ в зоне размещены:

-особо режимный завод "Авангард", осуществляющий серийное производство ядерных и термоядерных зарядов, боеголовок ракет;

-Саровское строительно-промышленное акционерное общество, осуществляющее строительство и реконструкцию промышленных и сельскохозяйственных объектов, жилья и объектов соцкультбыта на территории зоны, прилегающих к ней районов Нижегородской области и в г. Нижний Новгород;

-город Арзамас-16 с численностью населения более 80 тыс. человек.

Охрану зоны и расположенных в ней объектов осуществляют подразделения 94-й ордена Красной Звезды дивизии МВД, дислоцирующейся на территории города.

N 03774

## ВНИИЭФ

Директор института - Белугин Владимир Александрович  
Научный руководитель - Харитон Юлий Борисович

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Всесоюзный научно-исследовательский институт экспериментальной физики является крупнейшим в стране научно-производственным комплексом, призванным решать задачи:

-разработки и модернизации ядерных и термоядерных зарядов, специальных боевых частей, оснащенных этими зарядами, для всех видов Вооруженных Сил;

-исследование возможности создания оружия на новых физических принципах;

-проведение работ по созданию уникальных специальных физических установок, моделирующих поражающие факторы ядерного взрыва для испытания образцов вооружения и военной техники оборонных отраслей промышленности;

-исследование возможности получения управляемого термоядерного синтеза;

-проведение фундаментальных исследовательских и экспериментальных работ в обеспечение основных направлений деятельности института.

В состав института входят 38 подразделений:

-20 научно-исследовательских и конструкторских отделений численностью 200-1800 человек каждое;

-опытно-механический завод численностью около 5000 человек;

-опытный завод боеприпасов численностью 800 человек;

-16 вспомогательных подразделений ( транспортных, энергетических и других).

Общая численность работающих во ВНИИЭФ составляет около 24000 человек, в том числе около 12000 рабочих, более 6000 инженерно-технических и более 2400 научных работников. Средняя месячная зарплата на одного работающего в институте составила в 1991 году 629 рублей.

Среди них четыре действительных члена Российской Академии наук (Ю.Б.Харитон, Е.А.Негин, А.И.Павловский, Ю.А.Трутнев), более 60 докторов и 500 кандидатов наук, среди работников института 250 лауреатов Ленинской и Государственной премий.

Общий годовой объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ института в сметной стоимости составляет 140 млн.рублей.

В связи с проводимой в стране работой по конверсии, насыщению рынка товарами и бытовой техникой институт наряду с

основной тематикой решает задачи создания конкурентоспособных наукоемких товаров народного потребления и ведет разработки в интересах народного хозяйства, используя имеющиеся научно-технические достижения и собственную производственную базу. Объем конверсионных работ составляет более 30 процентов.

Экспериментальная база института обеспечивает лабораторно-конструкторскую отработку зарядов, наземную отработку боевых частей, проведение фундаментальных исследований, моделирование поражающих факторов ядерного взрыва.

На 12 внутренних полигонах проводятся сложные физические эксперименты. В большинстве своем физические установки, оборудование внутренних полигонов уникальны и не имеют аналогов в России, а некоторые - и в мире.

ВНИИЭФ располагает значительным парком ЭВМ стоимостью более 120 млн. рублей. Общая мощность ЭВМ института составляет около 100 млн. операций в секунду.

Производственная мощность двух опытных заводов и семи экспериментальных цехов при отделениях составляет более 5 млн. нормочасов в год.

Институт связан с внешней погрузо-разгрузочной станцией Шатки Нижегородской железной дороги однопутной железной дорогой нормальной колес.

В ведении института находится аэродром, обеспечивающий спецперевозки на полигоны и базы Вооруженных Сил, а также воздушную связь с Москвой.

Теплоэлектроцентраль института надежно обеспечивает все предприятия и город электроэнергией, теплом и горячей водой.

В системе Отдела рабочего снабжения ВНИИЭФ, включая два совхоза, расположенных на территории Нижегородской области вне охраняемой зоны, работает 5000 человек.

Здания и сооружения института, производственные площади которых составляют около 860 тыс. кв. метров, располагаются на 19 производственных площадках на территории площадью 256 кв. км. Протяженность внутренних дорог около 200 км.

Балансовая стоимость основных фондов института составляет около 600 млн. рублей, в том числе:

промышленно-производственные основные фонды - 530 млн. руб.,  
непромышленные основные фонды (энергетика, детские дошкольные учреждения, спортивные и культурные сооружения института) - 55 млн. рублей

## Электромеханический завод "Авангард"

Директор завода - Завалишин Юрий Кузьмич

Электромеханический завод "Авангард" образован в 1951 году на базе опытного завода ВНИИЭФ. Осуществляет серийное изготовление ядерных боеприпасов, зарядов, сборку (разборку) и испытания узлов, содержащих делящиеся материалы с обеспечением радиационной и ядерной безопасности, механическую обработку урана, изготовление альфа- и нейтронных источников, радиоизотопных термоэлектрических генераторов, термоядерных источников, капсулей детонаторов и узлов, содержащих высокодисперсные взрывчатые вещества, технические средства охраны.

Общая численность работающих на заводе около 10000 человек, в том числе производственный персонал - 5000 человек. Средняя месячная зарплата одного работающего в 1991 году составила 500 рублей.

Основные фонды завода составляют около 150 млн.рублей, из них здания и сооружения -60 млн.рублей. Производственная мощность завода 6,5 млн. нормочасов в год.

В рамках конверсии ведутся работы по разработке и производству технических средств охраны квартир, дач, автомашин, технологического оборудования для аграрно-промышленного комплекса (клапаны, детали сепараторов, насосы), медицинской техники (ингаляторы, блоки и аппарат "искусственная почка"), а также производство кухонной мебели, автоприцепов и т.п. В 1991 году выпуск гражданской продукции составил 46,8 млн.рублей.

**Саровское строительно-промышленное  
акционерное общество**

Руководитель - Малышев Валерий Васильевич

Саровское строительно-промышленное акционерное общество (бывшее управление строительства 909) было создано для строительства и реконструкции промышленных и сельскохозяйственных объектов, жилья и объектов соцкультбыта на территории охраняемой режимной зоны, прилегающих к ней районов Нижегородской области и в г. Нижнем Новгороде.

Акционерное общество располагает собственной промышленно-строительной базой, производит весь комплекс строительных работ. В составе предприятия: 12 общестроительных СМУ, Управление промышленных предприятий, Управление автотранспорта, Управление механизации, Управление производственно - технологической комплектации.

Общая численность работающих составляет 8900 человек, в том числе 1400 человек из Военно-строительного отряда. Средняя месячная зарплата в 1991 году составила 492 рубля.

Объем строительно-монтажных работ, выполняемых Акционерным обществом, составляет 120 млн.рублей, в том числе на площадке Арзамаса-16 - 51,5 млн.руб, в Нижнем Новгороде - 23,5 млн.рублей.

Основные фонды Саровского строительно-промышленного акционерного общества составляют 142,2 млн.рублей.

## Город Арзамас-16

Председатель Совета народных депутатов-

Такоев Валерий Николаевич

Город Арзамас-16 образован в месте расположения особо режимных объектов Минатома России Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 16 марта 1954 года. Содержание и эксплуатация города возложены на министерство.

Это решение было вызвано особо режимными условиями работы предприятий, связанных с повышенной ядерной и радиационной опасностью и необходимостью при этом создания безопасной обстановки проживания и труда для населения, а также безопасности окружающего режимную зону населения.

Занимаемая городом территория составляет 1378 га.

Численность населения города Арзамас-16 (г.Кремлев) составляет более 80 тысяч человек. Население города обеспечено всеми необходимыми коммунально-бытовыми условиями.

Жилой фонд составляет более 1,5 млн. кв. м., 93 процента жилой площади благоустроено (центральное отопление, горячая вода, газ или электроплиты, канализация и др.) Средняя обеспеченность каждого жителя жилой площадью составляет 10,7 кв. метров. До 5 кв. м. на человека имеют 6 процентов жителей, от 5 до 8 кв. м. - 28,9 процента, свыше 10 кв. м. - 33,4 процента.

В городе имеется 53 детских дошкольных учреждения на 5579 мест, загруженность детских дошкольных учреждений 115 процентов, дополнительно требуется построить детских садов-яслей на 800 детей.

Решена проблема односменного обучения в средних школах, которых в городе 16 на 12766 учебных мест.

Для окончивших школу созданы профессионально-техническое училище, техникум и работает филиал Московского инженерно-физического института.

Всего в городе обучается около 15 тысяч человек.

Для организации досуга и отдыха населения города работают 5 домов культуры и клубов, драматический театр на 467 мест, три кинотеатра. Для детей работают Дворец пионеров, Станция юных техников, музыкальная школа, две библиотеки, два Парка культуры.

В городе функционируют четыре стадиона, 36 спортплощадок, 14 спортзалов, бассейн, работает три спортивных школы.

Сеть здравоохранения состоит из больницы на 890 мест (средний процент загруженности 103,12), 5 поликлиник, профилактория.

Предприятия города имеют три пионерских лагеря для летнего отдыха детей на 1810 мест.

Развита сеть бытовых комбинатов и производств, оказывающих населению более 600 видов услуг, средняя обеспеченность одного жителя бытовыми услугами составляет около 80 рублей (в ценах 1990 года).

Торговля и общественное питание осуществляется Отделом рабочего снабжения ВНИИЭФ, который располагает 66 продовольственными и промтоварными магазинами общей площадью 18,5 тыс. кв. метров, 22 учреждениями общественного питания, хлебозаводом на 22,5 тонны изделий в сутки, заводом безалкогольных напитков. Создана база хранения и переработки продукции.

Все энерго- и теплоснабжение города, общественный транспорт, торговля и общественное питание осуществляются ВНИИЭФ, как основным предприятием города.

Заместитель Министра



В. Н. Михайлов

21 февраля 1992 года

Троицкий Серафимо-Дивеевский монастырь

Из сборника "Православные монастыри Российской империи" составитель Л.И.Денисов, М., 1908г.

" Серафимо-Дивеевский Троицкий нештатный общежительный женский монастырь в 28 верстах от уездного города Ардатова при селе Дивееве. Основан под именем общины в 1780 г., когда полковницей Агафьей Мельчуговой (в монашестве Александрой) в селе Дивееве при церкви Казанской иконы Божьей Матери, построенной ею в 1775 г., была открыта Казанская община.

После смерти матери Александры Саровский старец Пахомий завещал эту общину Серафиму Саровскому. Преподобный Серафим свято заботился об общине, часто снабжал ее всем необходимым и делал полезные указания ее сестрам.

В 1842 году Казанская община была соединена с Мельничной общиной преподобного Серафима Саровского, основанной им в 1827 году по указанию явившейся в видении ему Богородицы, и обе общины составили Серафимо-Дивеевскую общину, которая в 1861 г. была преобразована в монастырь. Этот монастырь управляется по уставу, данному самим Серафимом Саровским "..."

Из газеты "Православные чтения" № 3 за 1900г.

Монастырь действовал до 1927 года. В 1937 году всех оставшихся в живых монахинь отвезли в лагерь в Ташкент.

В 1988 г. Дивеевский исполком выделил для строительства церкви дом прямо над источником Казанской Божьей Матери. Новый храм освятили в честь этой иконы 22 апреля 1989г."

Новые принципы взаимоотношений между государством и церковью, получившие оформление в Конституции и Законе Российской Федерации "О свободе вероисповеданий", определяют отношение Министерства



культуры, органов и учреждений культуры на местах к процессу передачи религиозным объединениям и общинам культовых зданий, отдельных (движимых) предметов культового назначения.

За последние 3 года только русской православной церкви из музеев Российской Федерации передано около 4000 культовых предметов: иконы, кресты, осветительные приборы, облачения, шитье, богослужебная литература. Особое внимание уделено передаче церковных реликвий-мощей святых русской православной церкви, чудотворных икон: Среди них- мощи святых русских князей Александра Невского и Олега Рязанского, преподобных чудотворцев Савватия и Зосимы Соловецких, Макария Унженского и Желтоводского.

12 января 1991 года Русской православной церкви в торжественной обстановке из Государственного музея истории религии (г. Санкт-Петербург) были переданы мощи преподобного Серафима Саровского. Значение этой акции чрезвычайно велико. Выступая на церемонии передачи в Казанском соборе Патриарх Московский и Всея Руси Алексий II сказал:

"... Пользуясь возможностью, я хочу сердечно поблагодарить руководство пока еще этого музея, но уже и храма, за проявленную инициативу, за второе обретение святых мощей всероссийского чудотворца преподобного Серафима Саровского. Эта передача не первая Русской Православной церкви. Здесь, под сводами этого собора, были переданы честные мощи небесного покровителя града нашего благоверного и великого князя Александра Невского. Здесь же, под сводами этого собора, были возвращены нам мощи преподобных Зосимы, Савватия и Германа Соловецких.

Через те бури, которые пронесли над нашим Отечеством, и волну атеизма, которая прокатилась от края нашей Отчизны, несмотря на это, святыни добрыми руками были сохранены и сегодня возвращены исконному владельцу этих святынь- Русской Православной Церкви.

За 4 года моего служения в Ленинграде я помню о тех добрых сложившихся отношениях между музеем и нашей Ленинградской Митрополией.

Обретение и передача мощей преподобного Серафима Саровского стали событием, о котором трудно было даже помыслить еще совсем недавно. Я думаю, что эти примеры являются конкретными примерами добрых, достойных взаимоотношений Церкви и государственных учреждений. Я уверен, что хороший пример сотрудничества станет нормой нашей современной жизни."

Летом 1991 года святыне мощи преподобного Серафима Саровского были перенесены в Серафимо-Дивеевский монастырь.

В январе 1992 г. Министерство культуры рассмотрело обращение Митрополита Нижегородского и Арзамасского Николая о передаче в Серафимо-Дивеевский монастырь 4-х колоколов, хранящихся в филиале Государственного Исторического музея- "Новодевичий монастырь".

По согласованию с Патриархом Московским и Всея Руси Алексием II было признано целесообразным оставить эти колокола в Москве. 2 колокола уже смонтированы на звоннице Покровского собора (собор Василия Блаженного) и используются по своему прямому назначению при проведении служб в этом храме.

Два других колокола, ранее принадлежавшие московским храмам- ц. Григория Неокесарийского на Полянке и ц. Св. Николая Чудотворца в Хамовниках в ближайшее время будут переданы в эти храмы. с благословения Святейшего Патриарха.

Полностью разделяя благое стремление к восстановлению монастыря, связанного с именем преподобного чудотворца Серафима Саровского, Министерство культуры в любых представляющихся возможностях будет оказывать содействие в оснащении этой обители необходимыми культовыми предметами. В июне 1991г. Нижегородскому Епархиальному управлению из фондов Нижегородского историко-архитектурного музея-заповедника было передано 1060 различных культовых предметов XVII-XIX вв. (приказ Министерства культуры России от 24.06.91г. № 232).

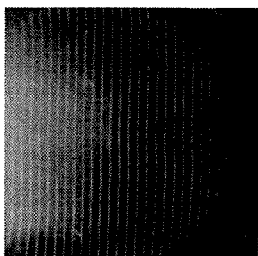
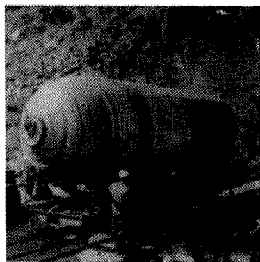
В связи с тем, что многие годы Серафимо-Дивеевский монастырь находился в закрытой зоне, органы культуры не имели возможность провести обследование этого комплекса, поставить на государственную охрану и осуществлять долевое участие в финансировании ремонтно-реставрационных работ его объектов.



03774



**ВСЕСОЮЗНЫЙ  
НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
ФИЗИКИ**



МИНИСТЕРСТВО АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ  
И ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

49

**ВСЕСОЮЗНЫЙ  
НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
ФИЗИКИ**

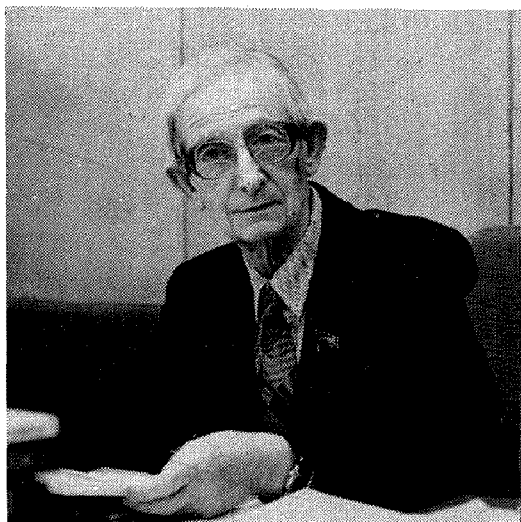
ПРОСПЕКТ



**Представлены краткая история,  
направления научно-технической  
деятельности и наиболее  
интересные разработки института**

© ВНИИЭФ

1990



50

Научный руководитель института  
академик Ю. Б. Харитон

**В** сесоюзный научно-исследовательский институт экспериментальной физики (ВНИИЭФ) основан в Горьковской области близ города Арзамаса в 1946 г. как многоцелевой научно-исследовательский центр. В институт при его создании были направлены ведущие ученые-физики страны, талантливые инженеры и высококвалифицированные рабочие.

В настоящее время ВНИИЭФ обладает развитой научной и экспериментальной базой.

В составе его многотысячного коллектива трудятся 2 академика, 2 члена-корреспондента АН СССР, 50 докторов и 500 кандидатов наук, среди работников института 250 лауреатов Ленинской и Государственной премий СССР.

Во ВНИИЭФ работали и работают такие выдающиеся ученые и организаторы промышленности, как Я. Б. Зельдович, А. Д. Сахаров, Е. И. Забабахин, К. И. Шелкин, Н. Л. Духов, И. Е. Тамм, Н. Н. Боголюбов, М. А. Лаврентьев, Г. Н. Флеров, Е. А. Негин, Д. А. Франк-Каменецкий, Л. В. Овсянников, Ю. Н. Бабаев, С. Б. Кормер, Ю. А. Трутнев, А. И. Павловский, П. М. Зернов, Б. Г. Музруков, Л. Д. Рябев, В. Н. Михайлов, Г. А. Цырков и др.



Директор института  
В. А. Белугин

**В** институте проводятся широкие исследования и разработки по следующим основным направлениям:

- физика сверхвысоких давлений и температур;
- физика взрыва и ударных волн;
- разработка и испытания мощных ВВ;
- разработка методик и аппаратуры для регистрации быстротекущих процессов;
- исследования по физике ядерных реакторов;
- разработка и создание ускорителей частиц различного назначения;
- физика управляемого термоядерного синтеза;
- генерация мегагауссовых магнитных полей и проведение родственных экспериментов;
- физика лазеров;
- исследования воздействия и защита от ионизирующего излучения, дозиметрия, радиохимия, масс-спектрометрия;
- электроника и электротехника, оптоэлектроника, вычислительная техника, волоконно-оптические системы;
- химико-физические процессы и разработка газогенераторов;
- исследования и испытания в области механики и надежности конструкций;

57

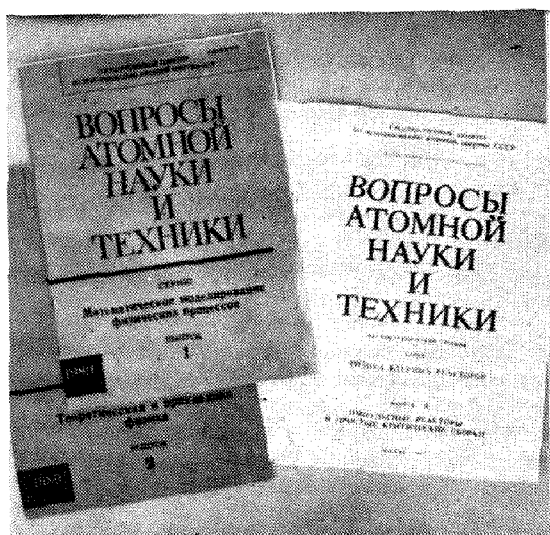
исследования и разработка систем автоматики и отдельных приборов, работающих в экстремальных условиях по воздействию нагрузок, климатике и различного вида излучений и полей;

технология новых конструкционных материалов, включая композиты и керамики.

**И**нститут имеет мощный вычислительный центр, обладающий набором уникальных программ для расчета газодинамических процессов, решения нейтронных, гамма- и рентгеновских задач, а также задач теплопроводности, прочности и других задач современной экспериментальной физики и техники.

**В** институте имеется ряд крупных научно-конструкторских и производственных подразделений, способных разрабатывать и изготавливать устройства в названных областях науки и техники. Экспериментальная база для проведения полевых и лабораторных испытаний оснащена современной аппаратурой и диагностической техникой.

**В** связи с проводимой в стране работой по конверсии, насыщению рынка товарами и бытовой техникой институт наряду с основной тематикой решает задачи создания конкурентоспособных наукоемких товаров народного потребления и ведет разработки в интересах народного хозяйства, используя имеющиеся научно-технические достижения и собственную производственную базу.





Сотрудники института публикуют свои научные труды во многих журналах, участвуют во все-союзных и международных научных конференциях. ВНИИЭФ издает серии научно-технического журнала «Вопросы атомной науки и техники»: «Теоретическая и прикладная физика», «Математическое моделирование физических процессов» и выпуски серии «Физика ядерных реакторов» («Импульсные реакторы и простые критические сборки»).

Почтовый адрес института: 607200, г. Арзамас-16  
Горьковской обл., проспект Мира, 37, ВНИИЭФ.

Телефоны: коммутатор «Горький-150» — для заказа через МТС, код 831-30 — для автоматического набора.

Телекс 151109 АРСА

Телеграф Арзамас-16, Горьковская обл.  
«Мимоза»

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**В** ысокий уровень проводимых в институте работ обусловлен теоретическими и расчетными исследованиями в различных областях физики: ядерной физики, газодинамики, теории переноса излучений и вещества, кинетики ядерных и термоядерных реакций, свойств веществ при высоких плотностях энергии.

Основные направления теоретических исследований:

определение уравнений состояний веществ при высоких плотностях и температурах;

кинетика плазмы многозарядных многоэлектронных ионов;

расчет уровней энергии и сечений взаимодействия с излучением и электронами атомов и ионов;

физика термоядерной плазмы;

физика ударных волн;

кинетика переноса нейтронов и гамма-квантов в неоднородных средах;

модели ядерных реакций, расчет нейтронных констант (в том числе групповых) и констант гамма-образования;

модели перемешивания веществ при турбулентных течениях;

физика лазеров и воздействия лазерного излучения на вещество;

кинетика аэрозолей.

Достаточно большое внимание уделяется теоретическим расчетам по:

двумерным и трехмерным задачам действия взрыва;

аварийным ситуациям в реакторах АЭС при различных режимах их работы;

взрывам в камерах и воздействию взрыва на камеру;

сжатию мишеней термоядерного синтеза, включая моделирование и исследование систем с инерционным удержанием плазмы;

применению импульсных сверхсильных магнитных полей для управляемого термоядерного синтеза;

разработке взрывомагнитных генераторов;

сейсмическому действию подземных взрывов.

**В** ысокий профессиональный уровень сотрудников, их широкий научный кругозор позволяют создавать методики, моделирующие основные физические процессы, решать практические задачи, требующие комплексного подхода.

Расчетно-теоретические исследования реализуются на практике благодаря прикладным научно-техническим видам деятельности института.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ЭВМ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**О**собое место в институте занимают работы по математическому моделированию физических процессов в различных областях исследований.

Математиками разрабатываются численные методы решения задач, с помощью которых моделируются практически все физические процессы, исследуемые в институте, создаются комплексы программ для реализации этих методов на электронно-вычислительных машинах.

Вычислительный центр института оснащен самой современной отечественной вычислительной техникой и является одним из крупнейших в стране. Здесь работают высококвалифицированные специалисты по вычислительной математике, вычислительной технике и программированию.

В программах моделируются процессы газодинамики, детонации в химических ВВ, кинетики ядерных и термоядерных реакций, размножения и распространения нейтронов, выделения и распространения энергии и заряженных частиц.

Развиты методы и программы для расчетов воздействия на объекты различных излучений, ударных волн, расчетов в области физики лазеров. В последнее время также исследуются вопросы моделирования процессов в реакторах АЭС при различных режимах их работы.

Разрабатываются методы и программы для исследования свойств веществ при высоких давлениях и температурах, для квантово-механических расчетов в области атомной и ядерной физики, для исследований в области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза.

Созданы комплексы программ для расчета уравнений состояния, коэффициентов теплопроводности с библиотеками формул и констант, позволяющими рассчитывать характеристики обширного набора веществ в широком диапазоне температур и плотностей. Имеются библиотеки констант взаимодействия нейтронов с различными веществами в широком спектре энергий.

Все это позволяет вести массовый счет широкого класса сложных задач в различных областях науки и техники. Объем счета составляет несколько десятков тысяч расчетов в год.

Методы и программы рассчитаны на решение стационарных и нестационарных задач математической физики с одной, двумя и тремя пространственными переменными в сложных геометриях.

В программах реализованы современные общепринятые и оригинальные разностные методы, метод Монте-Карло, различные методы расщепления сложных задач на более простые.

Все ЭВМ объединены в сеть коллективного пользования с доступом к любой из них с удаленных терминальных устройств и персональных ЭВМ. Разработаны необходимые программные и аппаратные компоненты сети.

## ПРИКЛАДНАЯ ГАЗОДИНАМИКА

**Н** аучные исследования и проектные работы прикладной газодинамики выполняются по следующим направлениям:

динамическая сжимаемость веществ в широком диапазоне давлений, построение моделей уравнения состояния веществ, в том числе при высокоскоростном деформировании;

структура ударных волн и волн разрежения в конденсированных веществах, структурные изменения в веществах в процессе и после динамического нагружения;

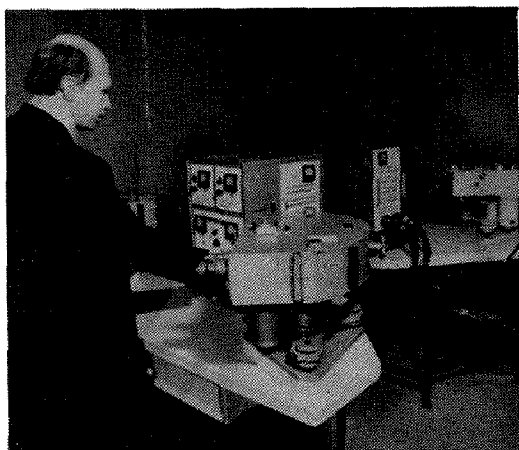
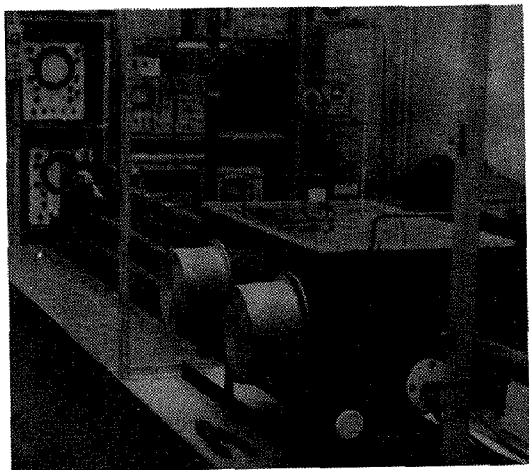
гравитационная неустойчивость (неустойчивость Рэлея-Тейлора) и связанное с ней турбулентное перемешивание на неустойчивых границах (неустойчивость Рихтмайера-Мешкова). Разработаны методы исследований, получен ряд новых результатов на основе совершенных теоретических моделей, описывающих эти процессы;

физико-механические свойства материалов при динамическом нагружении;

моделирование воздействия сейсмических нагрузок на конструкции и строения в широком диапазоне амплитуд и частот;

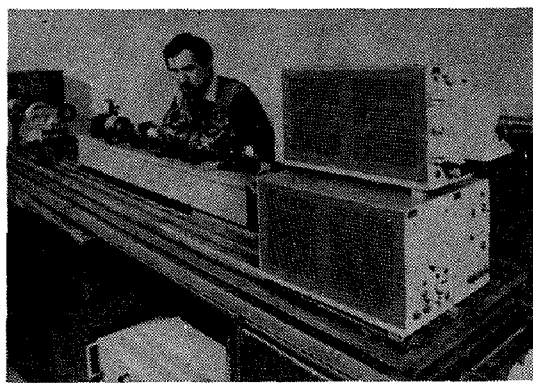
проведение комплексных полевых исследований быстропотекающих процессов в милли-, микро-, наносекундных диапазонах с применением большого набора измерительных комплексов и методик эксперимента, в том числе многоканальной (350 ... 1000 ка-

налов) регистрации параметров на базе широкого использования электронно-оптических регистраторов, электроконтактных и пьезоизмерений временных интервалов, световодов, регистрации теплового излучения с временным разрешением  $\sim 10$  мкс, лазерной доплеровской диагностики, измерения формы и профиля фронтов ударных волн и волн сжатия и т. п.;

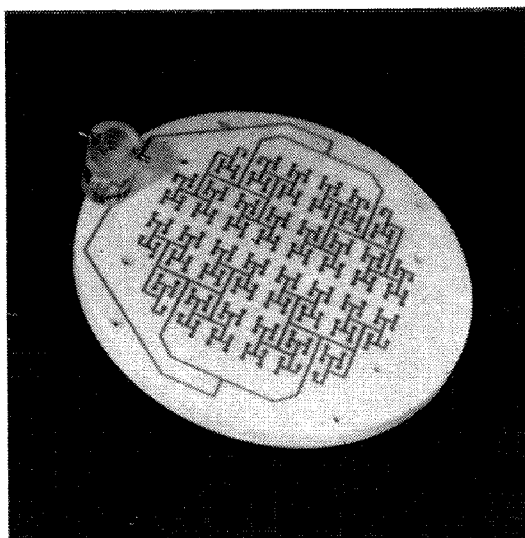
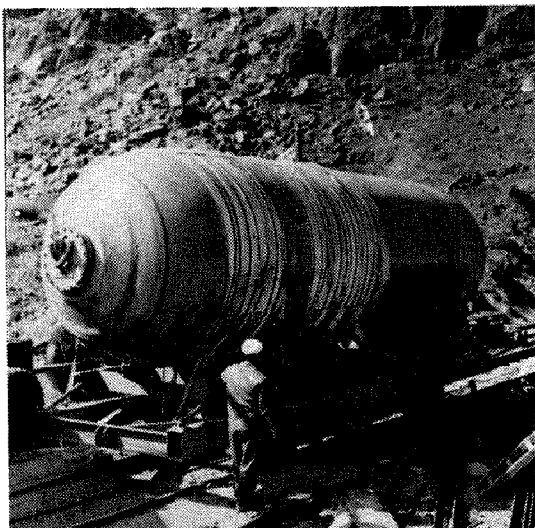


исследование быстротекущих процессов за металлическими преградами толщиной до десятков сантиметров с применением рентгеноимпульсной техники, в том числе многокадровой;

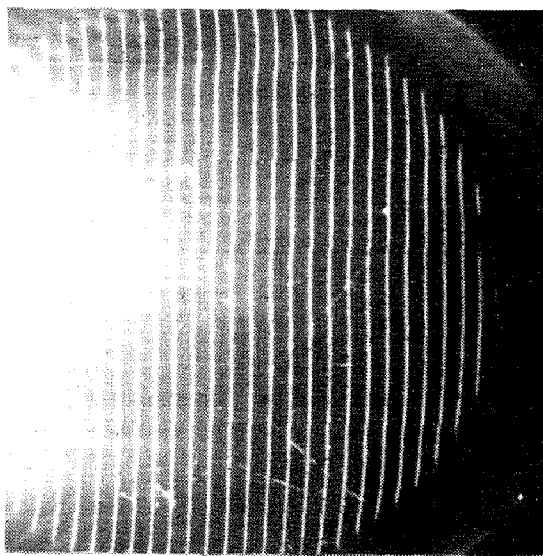
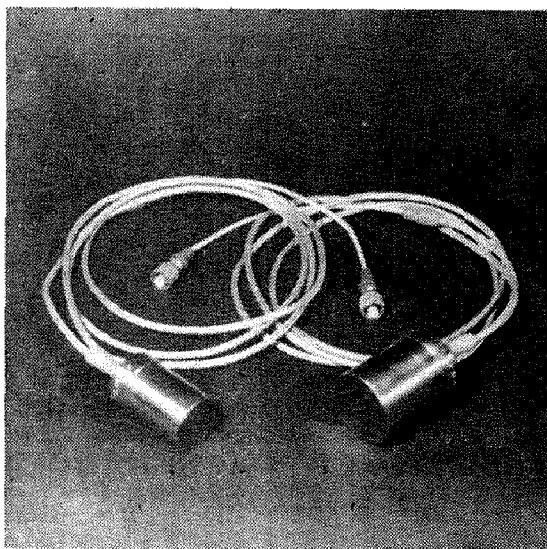
исследовательские и технологические работы по мощным и промышленным ВВ; разработка различных устройств одноразового действия на основе ВВ;



исследования по инерционному термоядерному синтезу с использованием химического ВВ, в которых достигнут рекордный выход нейтронов;  
технология взрывного синтеза алмазов с помощью конденсированных ВВ;



разработка, исследование прочности и обоснование надежности сосудов высокого давления, работающих при воздействии импульсного внутреннего нагружения, в том числе моделей корпусов реакторов АЭС, контейнеров, обеспечивающих безопасность хранения и транспортировки взрыво-, пожароопасных грузов, транспортабельных камер для локализации взрыва ВВ массой до 100 кг;





разработка и применение систем многоканального и синхронного детонационного инициирования ВВ с формированием детонационных фронтов сложной конфигурации, что может найти применение при проведении геофизических и горных работ;

исследование электрических явлений в различных материалах при воздействии ударных и детонационных волн, в том числе в сегнето-, пиро-, пьезоэлектриках; кроме того, всесторонне изучаются эти материалы при импульсном ионизирующем излучении и в сильных быстронарастающих электрических полях;

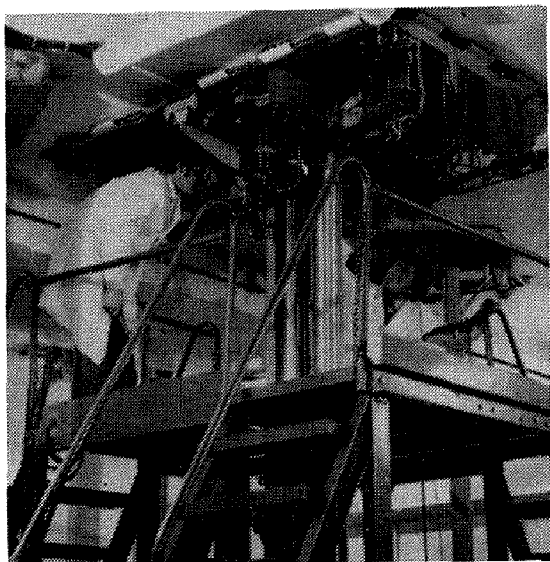
разработка пьезо- и пироэлектрических преобразователей энергии, в том числе взрывных пьезогенераторов импульсных токов и напряжений и пиродетекторов импульсного ионизирующего излучения.

## ФИЗИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Другое направление научно-исследовательских работ сосредоточено главным образом на физике ядерных процессов, ускорителей частиц, кумуляции магнитной энергии, физике плазмы и т. п.

**П**роводятся исследования в области ядерной физики низких и средних энергий (физика деления, резонансы в ядерных реакциях, ядерная спектроскопия и др.) и измерения ядерно-физических констант взаимодействия быстрых нейтронов и заряженных частиц с атомными ядрами в интересах ядерной энергетики и совершенствования технологии на предприятиях атомной промышленности.

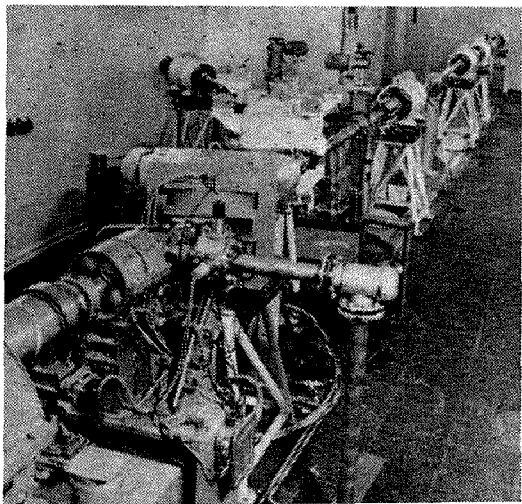
Базой для проведения ядерно-физических экспериментов в интересах науки и технологии являются один из лучших по своим параметрам линейный ускоритель электронов ЛУ-50, электростатический ускоритель с перезарядкой ЭГП-10, нейтронный генератор НГ-150М и циклический ускоритель электронов (микротрон) М8.



**Д**ля обеспечения ядерно-физических и прикладных исследований создан уникальный лабораторный комплекс электромагнитного разделения изотопов трансактиниевых элементов. Полученные изотопы по чистоте основного нуклида, как правило, превосходят уровень мировых достижений.

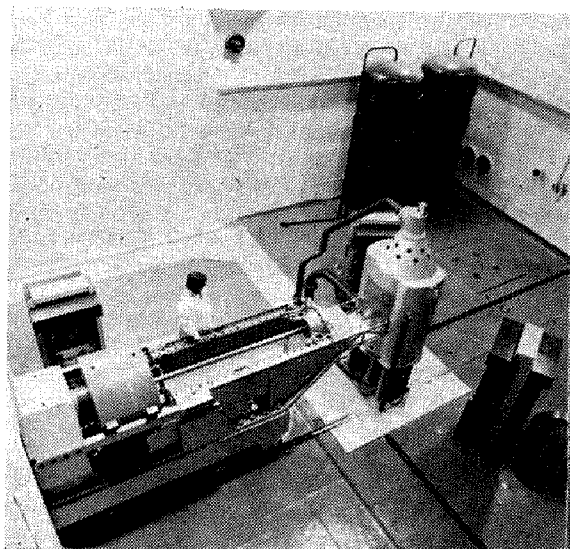
**У**спешно развивается новое направление в ускорительной технике — линейные индукционные ускорители (ЛИУ) на линиях с распределенными параметрами. Ускорители этого типа позволяют освоить диапазон высоких энергий ускорения электронов в десятки и более мегаэлектронвольт при токах пучка до сотен килоампер. Создан и длительное время эксплуатируется в целях физических исследований и решения прикладных задач ускоритель ЛИУ-10 — генератор мощных импульсов гамма- и электронного излучений (14 МэВ, 40 кА, 20 нс). Ведутся работы по созданию более мощных ускорителей такого типа. Парк эксплуатируемых ускорителей включает установки РИУС-5 (2,5 МэВ, 10 кА, 25 нс), ОРИОН (2,5 МэВ, 200 кА, 100 нс), ЛУ-50 (50 МэВ, 10 А, 10 нс, до 2400 Гц).

**Ш**ирокую известность получили разработки портативных импульсных рентгеновских аппаратов серий МИРА, АРГУМЕНТ, НОРА и другие, которые находят широкое применение в исследованиях и народном хозяйстве.



**Б**ольшой цикл выполненных исследований позволил создать оригинальные импульсные высоко-точечные безжелезные бетатроны на энергию до 100 МэВ — генераторы интенсивных импульсов тормозного излучения. На базе таких ускорителей созданы рентгенографические комплексы для исследований быстропротекающих процессов в массивных объектах, в том числе и для многокадровой съемки. Компактность и высокие выходные характеристики позволили создать на базе безжелезного бетатрона медицинскую установку для электронно-лучевой терапии злокачественных опухолей.





52

**М**ировое признание получили работы по кумуляции магнитной энергии. Создана теория, предложен и реализован способ стабилизации процесса магнитной кумуляции. Достигнуты рекордные значения плотности магнитной энергии и воспроизводимо получаемых магнитных полей (16 МЭ). Выполнены исследования поведения веществ в недоступной ранее области магнитных полей и обнаружен ряд новых эффектов, начаты исследования по осуществлению инерционного термоядерного синтеза. Другое направление работ по магнитной кумуляции связано с разработкой и созданием мощных импульсных источников электромагнитной энергии. Созданы расчетные методы таких генераторов, исследованы различные конструктивные схемы генераторов, устройства согласования с нагрузкой и формирования токовых импульсов различной формы и длительности, системы транспортировки энергии от генератора к нагрузке. Реализованы генераторы на энергию  $\sim 100$  МДж, мощностью 10 ТВт и током 300 МА. Разработаны принципы построения на основе магнитокумулятивных генераторов энергосистем мощностью 100 ТВт. Освоено промышленное производство каскадного генератора с большим коэффициентом усиления энергии (на 15 Дж). Магнитокумулятивные генераторы нашли применение в научных исследованиях и как источники питания импульсных ускорителей заряженных частиц, мощных газовых лазеров, высоковольтных импульсов.

**Н**акоплен большой опыт в создании и эксплуатации специальных типов исследовательских импульсных ядерных реакторов. Реакторные установки оснащены специализированными стендами и системами телеметрической регистрации процессов, гарантирующими безопасное проведение исследований в зонах с экстремально высокой плотностью потоков ядерных излучений.

Комплекс действующих в настоящее время уникальных исследовательских ядерных реакторов включает:

- реактор на быстрых нейтронах БИГР с рекордными параметрами, имеющий активную зону из уран-графитового топлива;

- реакторы на быстрых нейтронах типа БР-1 с активной зоной из металлического сплава высокообогащенного урана;

- реактор на промежуточных нейтронах ВИР-2М с активной зоной из раствора соли урана в обычной воде;

- реакторы на быстрых нейтронах с комбинированной активной зоной, усиливающей поток гамма-излучения;

- универсальный стенд для критмассовых измерений и ядерно-физических исследований.

Исследовательские комплексы на основе импульсных ядерных реакторов используются для работ в области безопасности ядерных энергетических установок, радиационной стойкости материалов, радиоэлектронной аппаратуры, физики твердого тела, радиобиологии, медицины.

**П**роводятся исследования по физике плазмы. Выполнены оригинальные работы по высоковольтным наносекундным газовым разрядам, в которых реализовано поляризационное ускорение. На основе полученных данных развиты основы нелокальной модели пробоя плотных газов. Ведутся экспериментальные и теоретические исследования плотной горячей плазмы, получаемой в сильноточных разрядах типа плазменный фокус. Широкое применение в научных исследованиях и для решения практических задач нашли отпаянные камеры с плазменным фокусом — импульсные интенсивные источники нейтронов, которые выпускаются небольшими сериями.

С использованием взрывомагнитных генераторов с устройствами формирования токовых импульсов исследованы различные типы плотных плазменных образований как интенсивных источников излучения в оптическом и рентгеновском диапазонах.

Устройства на основе плотной излучающей плазмы нашли применение как многоканальные источники накачки мощных лазеров.

Оригинальные результаты получены в исследованиях объемных форм высоковольтных самостоятельных разрядов в плотных газах.

**Э**кспериментальная база работ по физике плазмы включает сильноточные стенды на основе конденсаторных накопителей и взрывомагнитных генераторов, оснащенные диагностическими и автоматизированными системами управления и контроля.

**Р**екордные энергетические и оптические характеристики получены в исследованиях прямого способа преобразования энергии ядерных реакций в лазерное излучение оптического диапазона. Цель этих работ — изучение возможности вывода ядерной энергии, выделяющейся в активной зоне АЭС, в виде энергии направленного когерентного светового излучения.

**В** институте развиты и проводятся на высоком научном уровне химические и радиохимические исследования с применением физико-химических методов анализа. С помощью масс-спектрометрических установок измеряют изотопный и химический составы веществ в твердой, газообразной и жидкой фазах, проводят прецизионные анализы и регистрацию малых газовых потоков. Методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии с применением электротермической атомизации и генерации гидридов проводятся анализы жидких и твердых материалов на содержание большинства элементов периодической системы.

Разработаны методы изготовления высококачественных тонких пленок и мембран из урана и трансурановых элементов.

В распоряжении химиков-аналитиков методы газовой и газожидкостной хроматографии, атомно-эмиссионной спектроскопии, дифференциально-термического и рентгеноструктурного анализа, электронографии, ИК-спектроскопии, методы пламенной фотометрии.

Создана сеть микроЭВМ, управляющих технологическими процессами и измерениями.

## ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**В** институте ведутся экспериментальные и расчетно-теоретические исследования, направленные на решение проблемы управляемого термоядерного синтеза (УТС) с инерционным удержанием на основе концепции магнитогазодинамической кумуляции, опубликованной в 1979 г.

В рамках этой концепции изучается физика работы энерговыделяющего устройства — пондеромоторного узла (ПУ) системы, основанной на магнитном обжатии (МАГО) термоядерной мишени быстронарастающим полем, при этом исследуются: способы предварительного нагрева замагниченной плазмы, последующего ее обжатия и инерционного удержания;

процессы преобразования энергии магнитного поля в кинетическую энергию лайнера, способы симметризации, пути и средства повышения степени концентрации энергии;

процессы, протекающие в ПУ, влияние параметров ПУ и мишеней на нейтронный выход из термоядерного горючего;

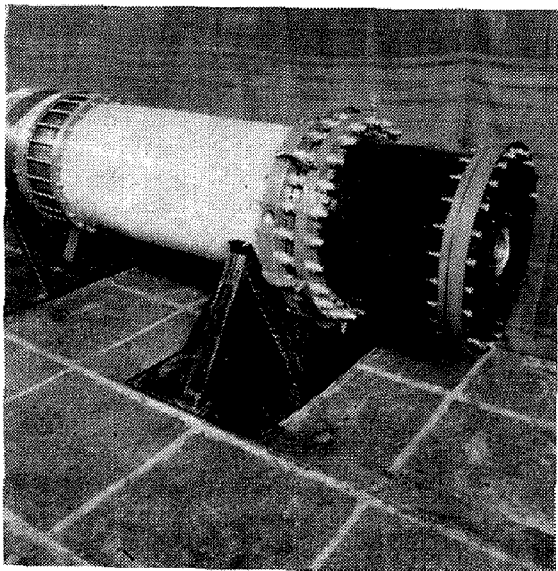
пространственно-временная структура нейтронного источника и энергетический спектр нейтронов и рентгеновского излучения.

**Д**ля проведения работ по МАГО разрабатываются и исследуются сверхмощные импульсные источники энергии, в том числе взрывомагнитные генераторы (ВМГ), работающие на принципе преобразования химической энергии взрывчатых веществ (ВВ) в электромагнитную.

Изыскиваются пути повышения удельных характеристик ВМГ при запасаемой энергии до 100 МДж и выходной мощности ВМГ  $10^{13}$  Вт и выше.

Изучаются способы транспортировки электромагнитной энергии в нагрузку в условиях высоких напряжений ( $\sim 10^6$  В) и интенсивных механических нагрузок на тоководы от сверхсильных магнитных полей ( $\sim 1$  Мэ).

Создано и широко используется для термоядерных, физических и народнохозяйственных применений семейство ВМГ типа «Поток», превосходящих по удельной энергоемкости в 100—1000 раз конденсаторные накопители.



С использованием ВМГ типа «Поток 18МА·60 нГн», формирующих импульс тока с временем нарастания 1—3 мкс, получен устойчивый нейтронный выход в системе предварительного нагрева плазмы  $5 \cdot 10^{12}$  нейтронов при длительности 1,5 мкс.

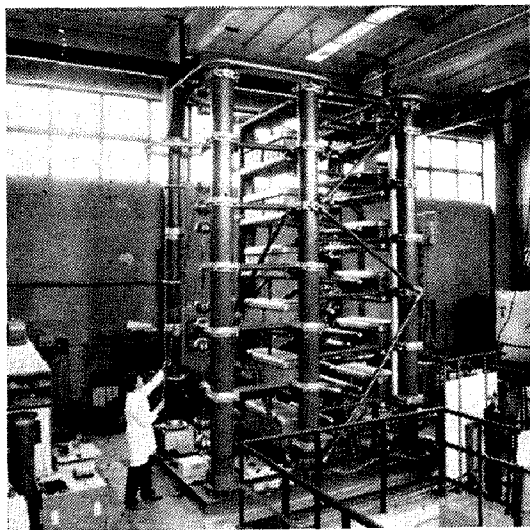
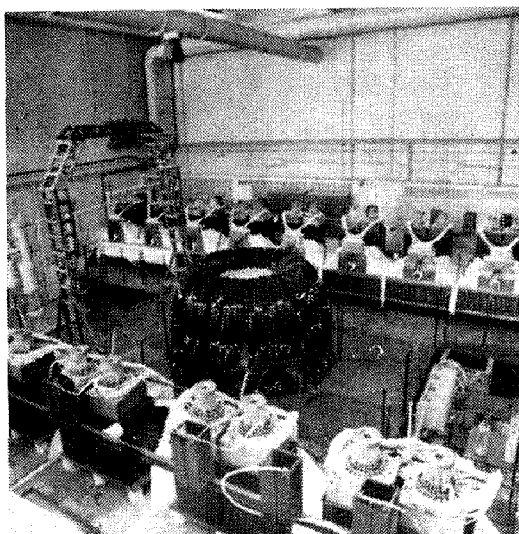
С применением ВМГ типа «Поток 35МА·10 нГн» достигается разгон лайнера массой 1 г до скорости 50 км/с при передаваемой в нагрузку энергии 10 МДж.

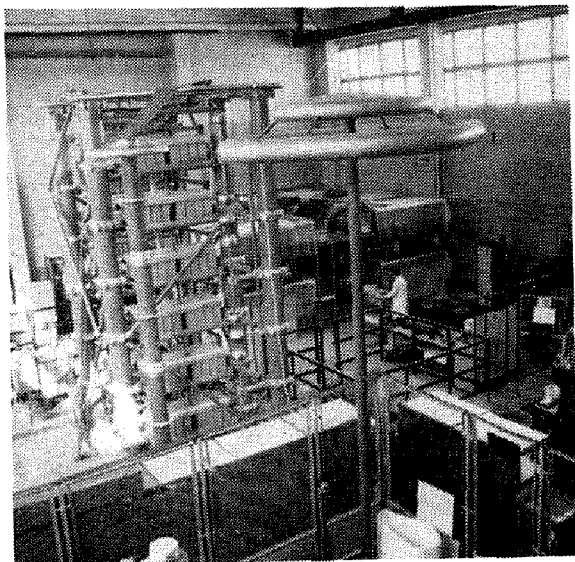
Ведется разработка компактных автономных источников питания для мощных ВМГ с высоким коэффициентом усиления энергии, превосходящих лучшие мировые аналоги.

Указанные работы стимулировали развитие стендового парка: быстроходный сильноточный стенд КАСКАД ( $5 \cdot 10^4$  В,  $7 \cdot 10^6$  А), комплексный стенд МОЛНИЯ ( $1,5 \cdot 10^6$  В,  $4 \cdot 10^6$  А), разработку современного оборудования и новых технологий, создание диагностических комплексов.

Осуществляются работы по созданию мегавольтного, мегаджоулевого накопителя мощностью  $10^{13}$  Вт.

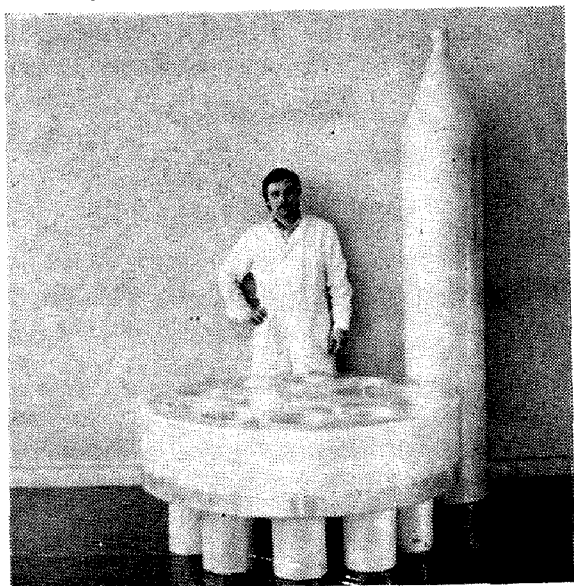






Передача электромагнитной энергии от источника к потребителям осуществляется по гибким кабелям, способным многократно пропускать импульсы тока амплитудой до  $4 \cdot 10^5$  А при рабочем напряжении  $(1,5 \div 2) \cdot 10^5$  В.

Для применения в ВМГ и высоковольтных испытательных стендах разработаны тонкостенные изоляторы на напряжения от  $10^4$  до  $5 \cdot 10^5$  В. Конфигурация изоляторов может быть различной, а площадь поверхности составлять несколько квадратных метров.



Проводятся эксперименты по отработке метода нейтронного активационного каротажа в газонефтяных скважинах.

Созданы и успешно используются системы электрического инициирования больших групп электродетонаторов на основе вторичных ВВ, которые могут найти применение при проведении геофизических и горных работ.

**У**спешное многолетнее участие сотрудников, выполняющих электрофизические исследования, в международных (МЕГАГАУСС) и всесоюзных конференциях, симпозиумах и выставках снискало им признание ученых передовых лабораторий мира.

## ФИЗИКА ЛАЗЕРОВ

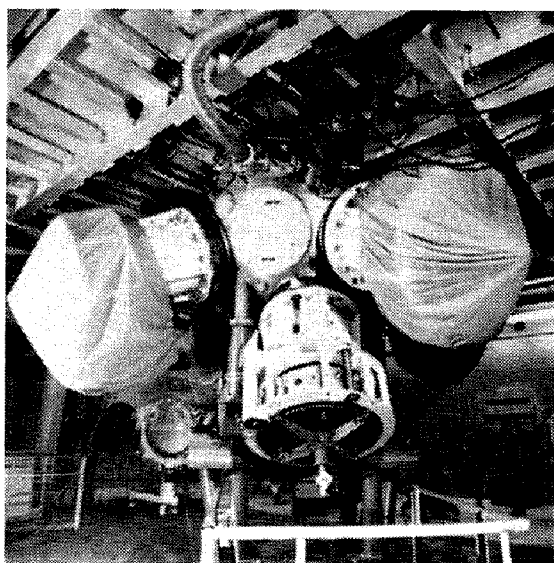
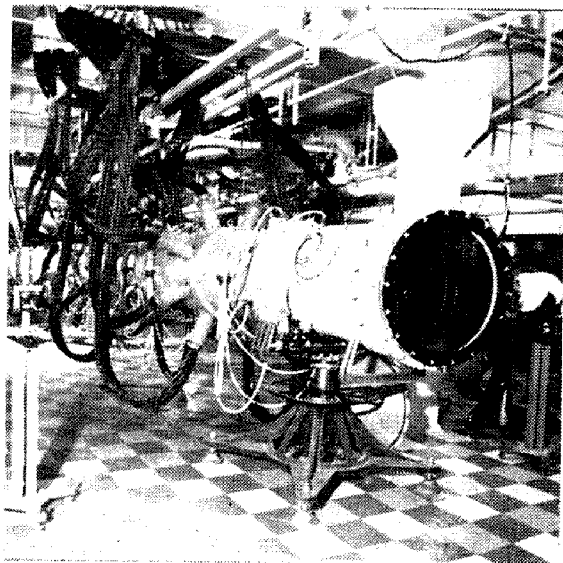
**В** институте создаются лазерные устройства, проводятся экспериментальные и расчетно-теоретические работы по изучению свойств веществ и материалов при воздействии на них лазерного излучения различной интенсивности, проводятся в интересах энергетики страны исследования по лазерному термоядерному синтезу (ЛТС). Для исследования по ЛТС успешно эксплуатируется одноканальная установка «Искра-4» мощностью  $10^{13}$  Вт. Основой ее и уникальной, единственной в стране 12-канальной установки «Искра-5» мощностью  $1,2 \cdot 10^{14}$  Вт является моноимпульсный фотодиссоционный йодный лазер. На базе этих установок исследуется физика высокотемпературной плотной плазмы, отрабатываются современные методы диагностики характеристик плазмы и лазерного излучения с высоким временным и пространственным разрешением, экспериментально и расчетно-теоретически исследуются режимы облучения различных типов мишеней и технологии их изготовления.

**Р**азработаны, апробированы и применяются в исследованиях стендовые образцы и расчетно-теоретические модели, позволяющие успешно проектировать:

фотодиссоционные газовые лазеры с оптической накачкой;

импульсные и импульсно-периодические фтороводородные химические лазеры;

непрерывные газодинамические лазеры на углекислом газе;



непрерывные йодкислородные химические лазеры.

Приоритетное значение получили также исследования по:

разработке способов улучшения угловой направленности лазерного излучения, в том числе с помощью обращения волнового фронта при вынужденном рассеянии Мандельштама-Бриллюэна;

нелинейной оптике и физическим процессам, происходящим в различных типах лазеров;

изучению свойств веществ при высоких давлениях и температурах;

изучению нелинейных процессов, возникающих при воздействии лазерного излучения на вещество и материалы.

**В** едутся работы по созданию лазерных устройств и технологий в интересах народного хозяйства, таких, как:

приборы для диагностики излучений импульсных и непрерывных лазеров (КИТ-2Ф и др.);

фоторегистратор на основе рентгенооптического преобразователя;

технология производства печатных плат или фотошаблонов для них на основе твердотельного лазера;

импульсные оптические излучатели для различных применений, в частности, активации процессов выщелачивания (окисления) руд редких и драгоценных металлов.

## НАУЧНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ

**Н** аучно-конструкторские разработки института направлены на решение проектных задач по прикладной механике практически в любой области знаний и охватывают, в частности:

легкую метеоритную и тепловую защиту из современных композиционных материалов;

контейнеры для упаковки продукции, обладающие защитными свойствами при авариях и в любых климатических условиях;

безопасные малогабаритные детонирующие шнуры и системы на их основе высокой степени точности по времени срабатывания со сверхмалым боковым энерговыделением и приборы взрывной автоматики на их основе;

взрывные клапаны, затворы для аварийного перекрытия (в течение долей секунды) каналов трубопроводов диаметром до 2 м;

гибкие кумулятивные устройства модульных схем различного назначения;

пневматические исполнительные механизмы с быстродействием 0,1 с и др.

**К** онструкторские разработки базируются на всестороннем расчетно-методическом подходе к их проведению и экспериментальной отработке, которые включают:

оценку надежности по единичным испытаниям;

оценку вероятности усталостного разрушения при вибрационных воздействиях;

вопросы надежности сосудов высокого давления и других конструкций;

исследования физико-механических характеристик конструкционных материалов при различных температурах и скоростях нагружения;

исследования воздействия на конструкционные материалы проникающих излучений и способов защиты.

**Н** аличие собственных вычислительных центров с комплексным программным обеспечением позволяет решать задачи автоматизированного проектирования, такие, как:

квазистатическое и динамическое упругопластическое деформирование конструкций при различного рода воздействиях;

расчет тепловых потоков и температурных полей;

выбор и обоснование условий лабораторных испытаний на основе анализа эксплуатационных нагрузок;

размерные расчеты;

расчеты массоцентровочных параметров.

**В** институте ведутся разработка, исследования и испытания газогенераторов, элементов взрывной автоматики и средств инициирования пиротехнических составов и взрывчатых веществ, а именно:

газогенераторов, позволяющих генерировать различные газы и газовые смеси, предназначенные для заполнения технологических, физических установок и других устройств и исполнительных механизмов до высоких давлений;

безгазовых и газогенерирующих пиротехнических составов, предназначенных для генерации водорода, азота, оксида углерода и других газов;

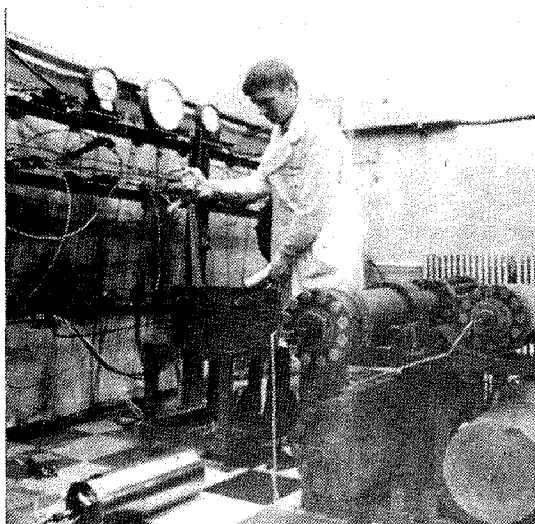
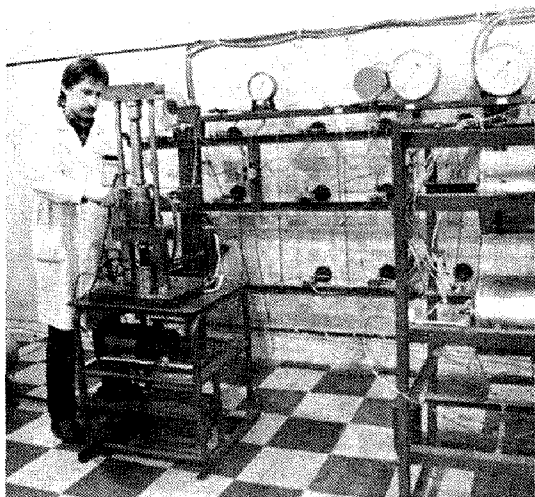
низковольтных и высоковольтных безопасных в обращении электродетонаторов, а также детонаторов, задействуемых от оптического квантового генератора с временем работы в микросекундном диапазоне, обладающих высокой стабильностью параметров и высокой надежностью;

стойких к разрядам статического электричества электровоспламенителей и поджигающих устройств на их основе, способных работать при высоких давлениях;

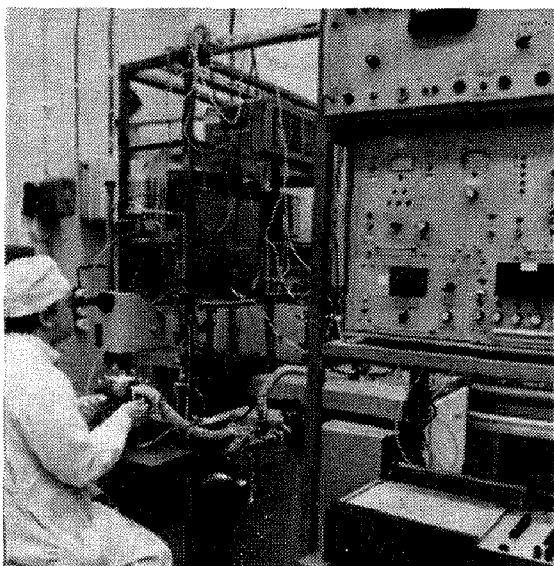
устройств взрывной автоматики, позволяющих приводить в действие отключатели, переключатели, перерубатели и другие исполнительные механизмы;

средств компрессирования жидкостей и газов, в том числе водорода до давления 1000 МПа.

Наряду с этим проводятся:  
исследования водородоустойчивости и проницаемости конструкционных материалов в широком диапазоне рабочих параметров, определяются их физико-механические характеристики при растяжении, в том числе при воздействии водорода и температуры ( $P_{H_2} < 1000$  МПа,  $T_{\text{тест}} < 873$  К);



физико-химические исследования различных веществ и материалов, в том числе пиротехнических составов и ВВ, исследования кинетики химических и физических процессов, происходящих при хранении и воздействии на них различных факторов и сред;



широкий спектр расчетно-теоретических работ, включающих разработку физических и математических моделей рабочих процессов;

решение прямых и обратных задач теплопроводности газогенераторов и устройств взрывной автоматики, статистическое моделирование разбросов их параметров, обусловленных различными факторами.

**Б** лагодаря хорошей теоретической базе и многолетним традициям тщательного отношения конструкторов к разрабатываемым проектам, разработкам института гарантируется качество и высокая надежность в эксплуатации.



## ЭЛЕКТРОНИКА. СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

**И** нститут занимается:  
разработкой электронных приборов, электронной криптографической аппаратуры, методов и аппаратуры радиотелеметрического контроля быстропротекающих процессов;

освоением и развитием конструктивно-технологических методов создания устройств микроэлектроники на основе гибридно-пленочной технологии, методов и средств автоматизированного проектирования электронных приборов на базе электронно-вычислительной техники.

Разработана и эксплуатируется система автоматизированного проектирования электронной аппаратуры САПР ЭА, построенная по принципу сквозной системы, охватывающей все основные процедуры проектирования от разработки ТЗ и выбора элементной базы прибора до передачи КД в серийное производство.

САПР ЭА базируется на технических средствах современных мини-ЭВМ и ПЭВМ. Используемая операционная среда ДЕМОС (UNIX).

Институт участвует в обширной отраслевой программе по созданию персональных компьютеров.

**Р** азвиты в институте направления, связанные с разработкой:

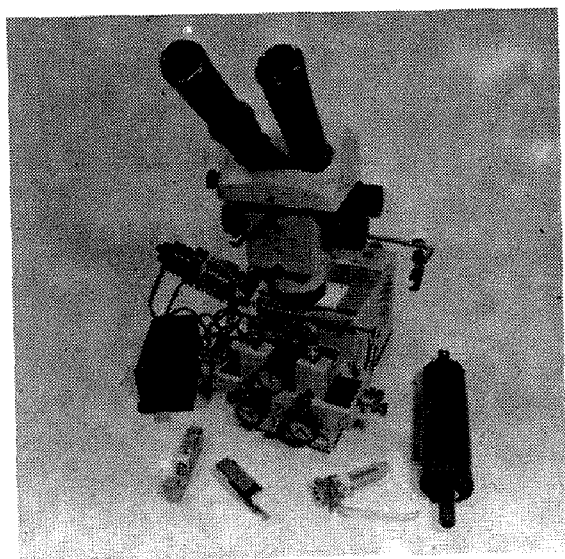
средств измерения параметров вибрации и удара в широких амплитудном и частотном диапазонах, в том числе пьезоакселерометров типа АП, выпускаемых серийно;

средств измерения относительных перемещений, использующих индуктивный и емкостный принципы действия;

средств измерения сейсмоземудущений и измерительных передвижных комплексов.

Ведутся работы по теоретическому и экспериментальному исследованию процессов соударения твердых тел и расчету прочности и надежности механических конструкций при действии статических, ударных и вибрационных нагрузок.

**Р** азработаны волоконно-оптические системы для связи абонента с ЭВМ (в том числе с защитой информации на всем протяжении оптического тракта), для систем диагностики и управления подвижных объектов, а также для интегрированных систем передачи данных.



Отработаны методы испытаний элементов опто-электроники и волоконной оптики на воздействие внешних факторов с прогнозированием поведения волоконно-оптических систем в различных условиях эксплуатации; имеются комплексы устройств для монтажа линий и контрольно-проверочная аппаратура для их диагностики.

## ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

**Н**аучно-исследовательский испытательный комплекс (НИИК) института занимается лабораторно-конструкторской и экспериментальной отработкой изделий и приборов на прочность и стойкость к механическим и климатическим факторам, разрабатывает методики испытаний и расчетно-экспериментальные методы исследований конструкций.

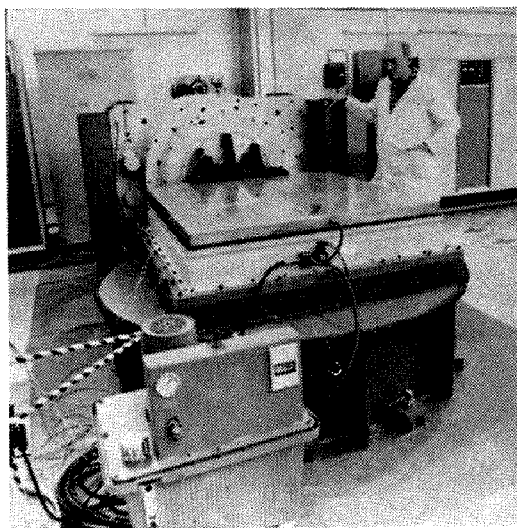
Располагает информационно-вычислительной системой с интегрированной по испытательным установкам системой сбора информации и вычислительным центром, обеспечивающим обработку, накопление информации, моделирование процессов и планирование эксперимента.

Для выполнения этих задач НИИК осуществляет:

испытания при повышенной и пониженной температурах (создание режимов резких тепломен, циклических воздействий знакопеременных температур, моделирования нестационарного нагрева при больших потоках тепла);

испытания, имитирующие нагрев применительно к различным моделям пожарных ситуаций;

натурные и ускоренные климатические испытания, исследование долговечности (срока службы, гарантийного срока);



65  
исследование вибропрочности и виброустойчивости конструкций при имитации эксплуатационных нагрузок, определение динамических характеристик и испытания на ресурс;

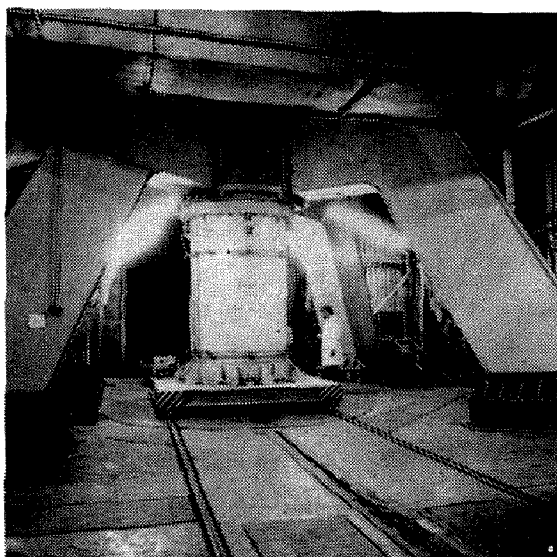
испытания конструкций на статические, инерционные и ударные нагрузки;

анализ газовой среды герметичных объемов конструкций и исследование влияния на состояние сборочных единиц, элементов и материалов;

разработку методик испытаний и испытательных установок;

разработку методик выполнения измерений, измерительной аппаратуры и приборов;

разработку информационно-вычислительной системы сбора, обработки и накопления информации, получаемой на испытательных установках.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

**И**нститут разрабатывает нетрадиционные специальные технологии, проводит исследования свойств новых, в том числе композиционных материалов, проверку элементов конструкций на стадии эскизного проектирования, а также исследование свойств традиционных материалов и модернизацию известных процессов с целью повышения производительности труда.

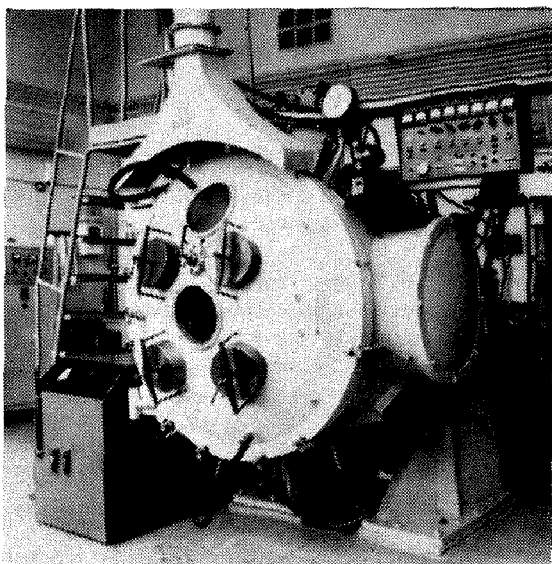
Объектами исследований являются газонаполненные, монолитные, конструкционные пластмассы, боро-, углеродо-, металлонаполненные полимерные композиционные материалы, стеклопластики, синтетические клеи, резины, электроизоляционные компаунды, магнитные материалы, все виды металлов и сплавов, карбиды, гидриды и нитриды металлов, окислы редких земель и т. п.

Объектами разработки и модернизации являются процессы литьевого прессования, литья под давлением, заливки пластмасс и компаундов, изготовления различного вида деталей из всего многообразия керамических и пьезокерамических материалов и их поляризации, в том числе из сверхпроводящей керамики; горячего прессования и водородного отжига деталей из вольфрамовых сплавов, гидростатического сжатия порошковых материалов, изготовления деталей из карбида и нитрида бора, при температурах до  $2200^{\circ}\text{C}$ , получения стеклянных микросфер для ЛТС, рентгенозащитных материалов и др.

Проводятся работы по штамповке взрывом труднодеформируемых материалов и деталей сложной формы, сварке взрывом разнородных материалов, получению би- и триметаллов, прессованию порошков взрывом, созданию фильтрующих элементов, получению металлорезины и ее переработке в детали, электрогидравлической штамповке листовых материалов.

Актуальные работы выполнены в области сварки: электронно-лучевой, лазерной, аргонодуговой, микроплазменной, контактной, шовной, диффузионной, ультразвуковой, сварки трением, расщепленным электродом, модулированным лучом, а также в области пайки металлов со стеклом, кварцем, керамикой.

**М**еталлические покрытия получают методами магнетронного, электронно-лучевого и плазменного напыления, гальванического осаждения, газофазного разложения фтористых соединений, а также развитию технологий лакокрасочных и порошковых органических покрытий.



Развиты методы неразрушающего контроля и созданы автоматизированные системы контроля. В основу методов заложены закономерности ультразвукового, радиационного излучений, тепловые эффекты распределения электрического тока в материалах и т. д. Контролю подвергаются сварные соединения, толщины покрытий, сплошность и наличие дефектов в материалах, проверяются магнитные и электрические свойства, целостность цепей и т. д.

Современная экспериментальная база для решения насущных задач укомплектована уникальным оборудованием собственной разработки и оснащена рядом новейших установок и систем отечественного и зарубежного производства, в частности, для испытания материалов, оценки структурных изменений, физико-химического анализа, контроля изотопного состава, автоматической расшифровки изображений и т. д.

## МЕТРОЛОГИЯ И ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

**И** нститут имеет отделение метрологии и измерительной техники, являющееся базовой (головной) метрологической организацией отрасли.

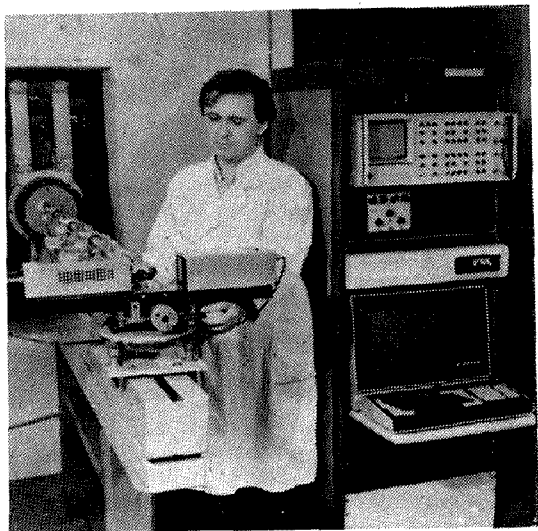
Оно занимается:

ремонтom и государственной поверкой средств измерений, централизованным ремонтом и обслуживанием вычислительной техники, в том числе импортной;

разработкой специальных средств измерений, автоматизированных систем измерений и контроля, методик выполнения измерений;

метрологической экспертизой разработок НИИ отрасли, передаваемых в серийное производство, и метрологической аттестацией средств измерений и методик выполнения измерений;

разработкой научно-технической документации по метрологическому обеспечению разработок.



**В** институте имеется уникальная эталонная база, а именно:

эталон-копия единицы ускорения при ударном движении, обеспечивающий создание эталонных ускорений до  $10^6$  м/с<sup>2</sup>;

67

высокоточная система заданий линейного ускорения до  $10^3$  м/с<sup>2</sup> (образцовая центрифуга);

рабочий эталон единиц экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения от 0,1 Р/с и образцовые поверочные установки 1-го разряда с МЭД от  $1 \cdot 10^{-3}$  до 1 Р/с.

## РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Б**ольшое внимание учеными института уделяется проблемам экологии. С целью защиты окружающей среды и населения, наряду с совершенствованием производственной деятельности, проводится тщательный контроль радиационной обстановки, для этого создаются новые приборы и методики.

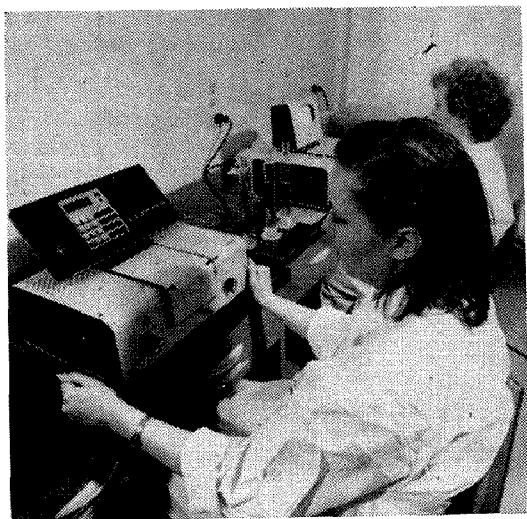
Разработан комплекс аппаратуры для контроля содержания радиоактивных аэрозолей в объектах внешней среды, для непрерывного отбора средней пробы воды в промышленных стоках за счет энергии текущей воды, для измерения альфа-активности производственных отходов (бумага, перчатки, фольга и пр.) по сопутствующему гамма-излучению, имеется автоматизированная система радиационного контроля на базе блоков детектирования КАТСРК «Орешник».

Разработан полупроводниковый интегральный дозиметр нейтронного и гамма-излучения ДОПИНГ и гамма-, бета-дозиметр для населения «Поиск-2».





Разработаны методики контроля различных радионуклидов в объектах внешней среды, контроля мощности дозы ионизирующих излучений, потоков заряженных частиц, концентрации различных радионуклидов в воздухе при работе с источниками ионизирующих излучений и радиоактивными веществами в открытом виде, радиобиологические методики определения дозы внешнего и внутреннего облучения человека по частоте хромосомных аберраций.



Проводятся расчеты предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ЭВМ по программе «Эфир-6-02», предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Проводится экспертиза действующих и вновь разрабатываемых технологических процессов. Осуществляется контроль уровня шума, вибрации, электромагнитных полей, лазерного излучения, статического электричества, естественной и искусственной освещенности рабочих мест, нитратов в сельскохозяйственной продукции и почвах.

Разработанные установки очистки боксов, герметичных емкостей, технологического защитного оборудования от радиоактивных аэрозолей позволяют проектировать экологически чистые производства при работе с радиоактивными веществами.

68  
В заключение выражаем надежду, что пока-  
зали ВНИИЭФ надежным поставщиком научной и  
технической продукции.

ВНИИЭФ готов к созданию совместных пред-  
приятий и сотрудничеству на договорной основе со  
всеми организациями, которым может оказать услуги  
по научно-техническим разработкам.

K N 03774

