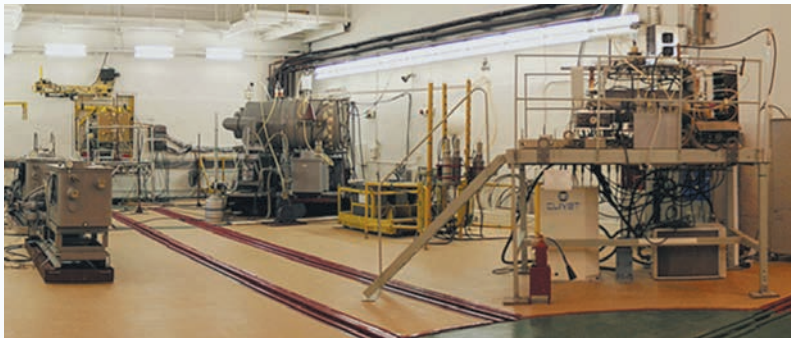


Радиационная физика, начинавшаяся с обнаружения потенциалов, наведенных излучением ядерного взрыва на полигонных измерительных кабелях, с увеличением объема измеряемых данных и углублением понимания физики обнаруженного явления из частного технического вопроса стала системообразующей наукой. Создание изделий, надежно функционирующих в условиях воздействия ИИ, является сложной задачей. На протяжении десятилетий развивается методология задания, обеспечения и подтверждения требований радиационной стойкости. В становлении и развитии радиационной физики в ИЯРФ участвовало много талантливых научных сотрудников, инженеров и рабочих, внесший большой вклад в обеспечение безопасности страны.

Для ИЯРФ исследования и испытания радиационной стойкости с годами трансформировались в ключевое (основное) направление деятельности, в том числе по растущей вовлеченности ресурсов с учетом всех составляющих.

Пройден огромный путь от полигонных испытаний, в которых источником излучений был ядерный заряд, до лабораторных исследований с моделированием сначала пофакторного, а потом и комплексного воздействия отдельных поражающих факторов ядерного взрыва. Для этой цели во ВНИИЭФ создавалась и развивается экспериментальная база установок, состоящая из сильноточных ускорителей электронов разного типа и импульсных ядерных реакторов, обеспечивающая воздействие ионизирующих излучений с различными амплитудно-временными и спектрально-энергетическими характеристиками.



Испытательный зал облучательного комплекса ПУЛЬСАР

Проведение исследований с использованием экспериментальной базы обеспечивалось также развитием и совершенствованием существующих и разработкой новых детекторов, методов и методик проведения измерений характеристик высокоинтенсивных и высокодозных полей ионизирующих излучений.

Отлажена инфраструктура, обеспечивающая проведение работ, и методические основы постановки исследований для различных объектов и режимов функционирования моделирующих установок. Уникальные характеристики моделирующих установок и облучательных комплексов обеспечивают возможность исследования широкой номенклатуры объектов – от микросхем до крупногабаритной техники.

Проведены испытания огромной номенклатуры изделий военной техники.

Созданная экспериментальная база и предоставляемые ею возможности особенно остро востребованы в связи с прекращением натуральных испытаний ЯЗ.

Следует отметить обострившийся интерес к радиационной физике в связи с освоением космического пространства. Очевидно, что это освоение стратегически значимо и для обороноспособности страны, и для народнохозяйственных задач, и для достижения технологического лидерства. Космическая аппаратура должна обладать высокой надежностью и гарантированными сроками активного существования в условиях воздействия комплекса дестабилизирующих факторов космического пространства.

Одним из важных при этом является требование радиационной стойкости. Достоверное подтверждение радиационной надежности требует длительной и дорогой сертификации элементов и проверки конструкторских, схемно-топологических и алгоритмических решений в наземных условиях, имитирующих условия эксплуатации.

Группой предприятий различной ведомственной подчиненности было сформулировано актуальное предложение по разработке отечественной функционально полной номенклатуры радиационно-стойкой ЭКБ, радиационно-стойких приборов и радио-

электронной аппаратуры, включая космическую технику. Эти предложения несколько лет рассматривались правительственными структурами. В 2018 г. предложения были одобрены Военно-промышленной комиссией, и с 2019 г. на основании поручения правительства проект начал реализовываться.

В рамках проекта под непосредственным руководством директора РФЯЦ-ВНИИЭФ д.т.н. В. Е. Костюкова совместно с предприятиями ГК «Росатом», ГК «Роскосмос», Минпромторга, Миннауки и образования и Министерства обороны обосновано перспективное направление – создание межотраслевого распределенного комплексного Центра радиационных испытаний ЭКБ, приборов и РЭА.

Огромный комплекс работ, проделанный во ВНИИЭФ по исследованиям радиационной стойкости, послужил основанием для принятия решения о создании Центра на базе ВНИИЭФ.

С 2019 г. на основании поручения Правительства РФ во ВНИИЭФ начата реализация проекта по созданию межотраслевого распределенного комплексного Центра радиационных испытаний ЭКБ, приборов и РЭА (МЦКИ). По своим характеристикам и возможностям методическая и экспериментально-испытательная база Центра будет соответствовать характеристикам и возможностям ведущих зарубежных испытательных центров.

Создание центра предполагает переход на новый уровень экспериментального моделирования воздействий. На исследуемые объекты должны воздействовать пучки заряженных частиц (с широким набором ионов от протона до Bi), формируемые ионным ускорителем синхротронного типа. Потоки частиц изменяющейся интенсивности должны воздействовать на объекты испытаний совместно с электронным и тормозным излучением, а также с возможным дополнительным одновременным воздействием электромагнитных полей электростатических разрядов.

Многообразие режимов экспериментальных исследований обеспечивается составом установок комплекса (см. рисунок) и гибкими возможностями их автономных включений и совместного использования по заданным программам.

Создание МЦКИ ведется в рамках широкой кооперации отечественных институтов и промышленных предприятий. В создании Центра участвуют ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН (г. Новосибирск), НИЯУ МИФИ (г. Москва), КИ ГНЦ ИТЭФ (г. Москва), ФГУП «РФЯЦ-



ВНИИТФ» (г. Снежинск), АО НИИЭФА им. Ефремова (г. Санкт-Петербург), НИИЭФА-ЭНЕРГО (г. Санкт-Петербург), ОИЯИ (г. Дубна), АО НИИТФА (г. Москва).

Надо отметить, что характер работ по созданию МЦКИ выходит за рамки объединения и координации усилий организаций. Работа требует освоения новых технологий (например, технологии получения высокодобротных резонансных структур с надежным и долговечным покрытием), создания новых производственных мощностей (например, производства мощных ВЧ генераторов и усилителей), разработки сложных программных продуктов (сравнимых по возможностям с современными зарубежными программными пакетами).

В 2020 г. в ИЯРФ проведены структурные преобразования и появилось специализированное подразделение, функциональной задачей которого является весь комплекс работ по созданию МЦКИ. Руководству ИЯРФ еще предстоит набрать и в процессе выполнения работ обучить большую команду специалистов по новым направлениям. А создание Центра – бесспорно ключевая задача деятельности ИЯРФ на ближайшие годы.

ГРУНИН Анатолий Васильевич –
доктор физ.-мат. наук, главный научный сотрудник

ЛАЗАРЕВ Сергей Анатольевич –
кандидат физ.-мат. наук,
начальник научно-исследовательского отдела

ТЕЛЬНОВ Александр Валентинович –
кандидат физ.-мат. наук, заместитель директора
по радиационным комплексам –
начальник научно-исследовательского отделения