

Историческая справка о Всероссийском научно-исследовательском институте оптико-физических измерений

В. Н. КРУТИКОВ, генеральный директор ФГУП «ВНИИОФИ»

Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений,
Москва, Россия, e-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Изложены основные этапы создания, становления и дальнейшего развития Всероссийского научно-исследовательского института оптико-физических измерений (ВНИИОФИ). Отмечены основные результаты и достижения института в области развития методов и средств оптико-физических измерений.

Ключевые слова: история ВНИИОФИ, оптико-физические измерения, достижения.

The basic stages of creation, formation and further development of the All-Russian Scientific Research Institute of Optical and Physical Measurements (VNIIOFI) are described. The main results and achievements of the institute in the field of development of methods and means of optical and physical measurements are observed.

Key words: history of VNIIOFI, optical and physical measurements, achievements.

Всю историю зарождения, создания, становления и дальнейшего развития Всероссийского научно-исследовательского института оптико-физических измерений (ВНИИОФИ) можно условно разделить на четыре этапа (периода), каждый из которых характеризуется особенностями решаемых научно-технических задач, обусловленных требованиями того времени и общественно-политической обстановкой в нашей стране и за рубежом.

Первый этап охватывает период 1945—1965 гг. В это время были определены основные тематические направления и сформирован научно-производственный коллектив, который возглавил Борис Михайлович Степанов — известный за рубежом и в нашей стране крупный ученый, автор многочисленных трудов в области измерений оптико-физических параметров быстропротекающих процессов. Впоследствии на базе созданного подразделения был организован и начал функционировать ВНИИОФИ. Характерная особенность данного периода — активная работа по реализации важнейшего научного проекта, связанного с созданием в нашей стране ядерного, а в дальнейшем и термоядерного оружия. Для проведения испытаний создаваемого оружия была необходима принципиально новая, не имеющая аналогов в мировой практике, высокоточная аппаратура для измерений оптико-физических параметров и характеристик быстропротекающих процессов взрывов и горения. Разработкой, изготовлением и использованием такой уникальной аппаратуры и занимался созданный научно-производственный коллектив.

В 1963 г. представители ведущих мировых держав — СССР, США и Великобритании — подписали договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой. В СССР началась работа по созданию службы контроля за ядерными и термоядерными взрывами, проводимыми другими государствами. Значительная часть научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для решения этой проблемы была выполнена специалистами образованного коллектива.

Второй этап озаглавлен распоряжением Совета министров СССР № 2495рс от 28.12.1965 г. о создании на базе Научно-исследовательского института Министерства среднего машиностроения СССР (НИИ-50) Всесоюзного (в дальнейшем — Всероссийского) научно-исследовательского института оптико-физических измерений (ВНИИОФИ) Комитета стандартов мер и измерительных приборов при Совете министров СССР (позднее — Госстандарта СССР).

Основной задачей НИИ-50 под руководством Б. М. Степанова являлась разработка методов и средств измерений (СИ) параметров быстропротекающих процессов при проведении испытаний ядерных и термоядерных зарядов. При создании ВНИИОФИ за институтом была сохранена большая часть тематики, которой он занимался до перехода в Комитет стандартов, мер и измерительных приборов. Директором и научным руководителем ВНИИОФИ Приказом Председателя Комитета стандартов В. В. Бойцова от 10 января 1966 г. был утвержден Б. М. Степанов. Первым заместителем директора ВНИИОФИ по науке был назначен Виктор Алексеевич Нефедьев. В период становления института огромную помощь Б. М. Степанову оказывали его заместители по науке В. А. Нефедьев, Ю. А. Дрожбин и Л. И. Андреева.

В процессе деятельности ВНИИОФИ в соответствии с решением Совета министров СССР должен был обеспечивать приемниками гамма-излучения полигоны по испытанию ядерных зарядов.

В этот период развивались электровакуумные лаборатории: фотоэлектронных и электровакуумных приборов, возглавляемая Л. И. Андреевой; электронно-лучевых и электрооптических приборов под руководством Ю. А. Акимова; электронно-оптических преобразователей, которой руководил М. М. Бутслов.

С 1968 по 1974 гг. Франция проводила воздушные испытания ядерного оружия в южной части Тихого океана. Специалисты ВНИИОФИ принимали участие в экспедициях, целью которых являлись измерения характеристик оптического и электромагнитного излучений ядерных взрывов на

большом удалении от них. Таким образом, институт оказался в центре перспективных разработок.

Для наблюдения за ядерными взрывами и тренировки обслуживающего персонала нужно было иметь мощные имитаторы радиоимпульсов ядерного взрыва. Такие имитаторы разработала и изготовила лаборатория импульсных источников электромагнитного излучения. Эти работы получили дальнейшее развитие и имели важное значение для народного хозяйства и обороны страны. Они послужили основой для создания новой области радиосвязи. На базе имитаторов лаборатория создала Государственный специальный эталон единиц максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей (разработчики В. С. Панасюк, А. А. Соколов, К. Ю. Сахаров). В 2002 г. эти работы были удостоены премии Правительства России в области науки и техники.

Правительство рассматривало развитие отечественной метрологии в качестве одной из общегосударственных задач. Вышедшие в последующие годы постановления Правительства и приказы Госстандарта СССР окончательно определили ВНИИОФИ как метрологическую организацию. Приказами Госстандарта институт был определен Главным центром государственных эталонов Государственной метрологической службы в области оптико-физических измерений.

В течение 1973—1977 гг. в результате исследований создан ряд комплексов эталонной аппаратуры, в том числе государственные первичные и специальные эталоны единиц оптико-физических величин и поверочные установки высшей точности (УВТ). В 1975 г. завершено создание специальных метрологических комплексов в области энергетической фотометрии. Комплексы включали шесть государственных специальных эталонов, рабочий эталон единицы потока излучения в инфракрасной и видимой областях спектра и поверочные УВТ для СИ параметров когерентного и некогерентного оптического излучения (разработчики А. Ф. Котюк, Л. Н. Самойлов, В. И. Саприцкий и др.). В отделе метрологии и стандартизации под руководством В. И. Сачкова были разработаны и утверждены стандарты на государственные поверочные схемы для данных СИ.

Помимо выполнения государственной функции по обеспечению единства оптико-физических измерений в институте также успешно разрабатывали СИ высшей точности, включая аппаратуру для научных исследований. Для работы в спектральном диапазоне 0,2—15 мкм были созданы высокоскоростные оптико-механические камеры с зеркальной оптикой, которые использовали для изучения и совершенствования работы различных машин и механизмов.

В течение ряда лет ВНИИОФИ вел разработки высокочувствительных электронно-оптических преобразователей и усилителей оптического излучения. На их базе исследовали и осуществляли мелкосерийный выпуск электронно-оптических камер для фотохронографической записи и покадровой фотографии однократных неповторяющихся быстротекущих процессов. Эти камеры позволили освоить диапазон измерений от наносекунд до десяти пикосекунд (камера ФЭР-02, разработчик Ю. А. Дрожбин), а затем и диапазон от десятков пикосекунд до одной пикосекунды. Были созданы электронно-оптические камеры ФЭР-7, ФЭР-11, серия электронно-оптических камер Агат (Агат-СФ1, Агат-02М, Агат-02М-Р, Агат-04 М), ЛВЭ-1, ЛВЭ-2, ЛВЭ-3, Уни-

кадр-1, Уникадр-Р (разработчик В. Б. Лебедев). Огромная чувствительность и рекордно высокое разрешение позволили применить эти камеры для работ в различных областях науки и техники.

В 1983 г. ВНИИОФИ в качестве головного предприятия приступил к разработке космического комплекса «Сагал». Этот комплекс являлся одной из основных составных частей многоцелевой космической системы наблюдения «Аракс». Основными разработчиками были В. В. Бачериков, А. Н. Трубников, А. Н. Смотряев и др. Космический комплекс «Сагал» имел важное значение для контроля за соблюдением международных соглашений о запрещении испытаний ядерных зарядов в трех средах, а также для оценки технического уровня испытываемых средств вооружения. Созданию космического комплекса «Сагал» предшествовала 15-летняя работа коллектива ВНИИОФИ в направлении теоретических и экспериментальных основ создания космических систем контроля за результатами испытаний, а также систем обнаружения и определения параметров ядерных взрывов в мирный период с помощью бортовой аппаратуры, установленной на космических аппаратах. В рамках этой программы были выполнены темы «Кама-1», «Кама-2», «Высота» и пр.

Третий период истории ВНИИОФИ связан с распадом Советского Союза и началом перестройки всего хозяйственного механизма функционирования российской экономики. Длительная практика работы по хозяйственным договорам позволила институту совершить переход к рыночным формам хозяйствования. В 1991 г. ВНИИОФИ пришлось пережить трудности переходного периода: институт не избежал такого явления, как сокращение численности сотрудников. На протяжении двух лет постепенно происходили плановые сокращения, которые уменьшили численность работающих почти в четыре раза, в 1994 г. в институте было 500 человек. Некоторая стабилизация работы института наступила в 2000 г. Восстановлены связи с Министерством обороны России, заключены контракты и проведены работы по заказам Гостехкомиссии и Минпромнауки России.

6 августа 1992 г. институту был присвоен статус Государственного предприятия «ВНИИОФИ» (ГП «ВНИИОФИ»), затем Государственного унитарного предприятия «ВНИИОФИ» (ГУП «ВНИИОФИ») и позднее Федерального Государственного унитарного предприятия «ВНИИОФИ» (ФГУП «ВНИИОФИ»). Приказом Госстандарта России от 11.06.1996 г. ГП «ВНИИОФИ» присвоен статус Государственного научно-метрологического центра.

Институт принял новую концепцию развития эталонной базы оптико-физических измерений — создание эталонных комплексов. Для укомплектования эталонов и замены их устаревших блоков была приобретена новейшая отечественная и импортная аппаратура.

По контрактам с Министерством обороны России и Гостехкомиссии (ныне ФСТЭК) стали проводиться перспективные исследования и опытно-конструкторские работы в области применения сверхширокополосных импульсов электромагнитного излучения в информационно-телекоммуникационных системах и электронике, по созданию современных эталонов единиц физических величин для оснащения метрологических служб. Широкое применение в науке и промышленности нашли работы в новой перспективной области измерений — атомно-абсорбционной спектроскопии.

Большой вклад в успехи института того времени внесли директор ВНИИОФИ В. С. Иванов и его заместители В. Н. Крутиков, Ю. М. Золотаревский, Б. С. Ильин, Ф. Ф. Федоров.

Получив в 1992 г. право выходить на внешний рынок, во ВНИИОФИ стали разрабатывать и изготавливать эталоны и СИ высшей точности по контрактам для других стран, таких как США, Англия, Германия, Франция, Австрия, Китай, Болгария, Корея, Куба. Институт активно участвовал в проведении международных сличений государственных эталонов с национальными эталонами ведущих стран мира. Высокие результаты, полученные при сличениях, открыли возможность участия института в создании эталонов в рамках международных проектов. Только для Китая институт разработал и поставил шесть эталонов, был заключен и реализован контракт на разработку эталона для РТВ (Германия). Свидетельством признания международного авторитета института стало назначение Консультативным комитетом по фотометрии и радиометрии МБМВ России страной-пилотом, а ВНИИОФИ — лабораторией-пилотом при проведении международных сличений радиометрических шкал. В течение нескольких лет проводили сличения национальных эталонов единиц спектральной плотности энергетической яркости и радиационной температуры с участием США, Канады, Франции, Германии, Англии.

В институте продолжает интенсивно совершенствоваться эталонная база, создается новая элементная база эталонов. Особую значимость представляют высокотемпературные абсолютно черные тела (БАЧТ) до температуры 3200 К, которые экспортируют во многие ведущие метрологические институты мира. Руководит разработками В. И. Саприцкий. В этой области институт занимает лидирующее положение в мире.

Четвертый период истории развития ВНИИОФИ начался в 2008 г. и связан с решением проблем метрологического обеспечения новых перспективных инновационных направлений развития научно-технологического комплекса России. Освоение новых технологий, прежде всего нанотехнологий и наноматериалов, а также необходимость создания отечественного варианта глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) потребовали существенного расширения диапазонов измерений, разработки методов измерения новых физических величин. В связи с возросшими требованиями к измерениям большинство величин оказались не обеспеченными эталонами по диапазонам измерений, а для некоторых величин эталоны вообще отсутствовали. Это потребовало развертывания широкомасштабных работ по кардинальной модернизации, развитию и дальнейшему совершенствованию государственной эталонной базы оптико-физических измерений, создания гаммы специализированных прецизионных метрологических комплексов и стандартных образцов, разработки и аттестации ряда методик измерений.

В настоящее время ВНИИОФИ является ведущим научно-исследовательским институтом в стране по разработке и созданию методов и средств оптико-физических измерений.

Основными направлениями деятельности института являются:

- обеспечение единства измерений в области фото-, радиометрии, в том числе лазерной, спектрорадио- и спектрофото-, колори-, пиро-, сенсито- и денсито-, рефракто- и поляриметрии;

- обеспечение единства измерений параметров волоконно-оптических линий связи, оптических параметров быстропротекающих процессов, параметров импульсных электрического и магнитного полей;

- создание, совершенствование и хранение эталонов единиц величин в перечисленных выше областях измерений;

- осуществление функций головной организации в области оптико-физических измерений и метрологии быстропротекающих процессов, по обеспечению единства измерений в здравоохранении и производстве медицинской техники, по метрологическому обеспечению в области неразрушающего контроля;

- проведение научных исследований в области фундаментальной и законодательной метрологии, прикладных исследований, опытно-конструкторских и экспериментальных работ в области естественных наук, в интересах безопасности и обороноспособности страны, дистанционного зондирования Земли из космоса, экологии и медицины;

- разработка и серийный выпуск аналитических приборов для контроля параметров экологической среды, химического состава питьевой воды, пищевых продуктов, сточных вод, воздуха и почвы методами атомной абсорбции и хроматографии;

- разработка нормативных документов в области метрологии и стандартизации, ведение технических комитетов по стандартизации, закрепленных за институтом;

- проведение испытаний, поверка и калибровка СИ в соответствующих областях измерений;

- международное сотрудничество, включая участие в международных организациях по метрологии и стандартизации (МБМВ, МОЗМ, КООМЕТ, Всемирная метеорологическая организация и др.), международных программах и проектах, международных сличениях эталонов с ведущими мировыми метрологическими центрами;

- подготовка научных кадров высшей квалификации через действующие при институте аспирантуру и диссертационные советы.

В настоящее время во ВНИИОФИ работают 19 докторов и 54 кандидата наук. При институте созданы базовые кафедры: «Оптико-физических измерений» Московского государственного университета информационных технологий, радиотехники и электроники, «Измерительные технологии в наноиндустрии» Московского института электроники и математики НИУ ВШЭ, а также кафедры «Оптико-физических измерений» Академии стандартизации, метрологии и сертификации по подготовке, переподготовке кадров метрологов-поверителей в закрепленных областях измерений.

Коллектив института сохранил лучшие традиции, в том числе умение вести успешные разработки СИ и их элементной базы. Эталонная база оптико-физических измерений получила дальнейшее развитие и совершенствование.