

ГЕОРГИЙ ЛЬВОВИЧ ШНИРМАН — СОЗДАТЕЛЬ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СОВЕТСКОГО ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ



(1907–1993)

Георгий Львович Шнирман — крупный ученый, конструктор, один из организаторов и создателей быстродействующей аппаратуры для регистрации параметров атомного взрыва. Как свидетельствует академик М. А. Садовский, более 80% аппаратуры, работавшей в Семипалатинске в 1949 г. на первом ядерном взрыве, было сконструировано и разработано Георгием Львовичем или под его прямым руководством.

Творчество Г. Л. Шнирмана очень многогранно и охватывает широкий круг вопросов науки и техники. Мировая научная общественность знает его как создателя скоростных фотокамер, не имевших аналогов в мире, а также создателя уникальных сейсмоприемников и автоматических станций. Эти разработки позволяли не только измерять характеристики атомного взрыва, но и способствовали совершенствованию ядерных зарядов.

Георгий Львович Шнирман родился 7 июля 1907 г. в Санкт-Петербурге в семье музыканта. В 16 лет он поступил на физико-математический факультет Петроградского университета. В это время он увлекался радиоделом, в 18 лет собрал детекторный радиоприемник. В его радиокружок ходили все, даже старшекурсники. Первая научная статья Георгия Львовича была напечатана в 1927 г. в газете «Новости радио». Тогда, будучи 20-летним студентом университета, он получил премию этой всесоюзной газеты за работу «Переменная детекторная связь».

В 1930 г., сразу по окончании университета, Г. Л. Шнирман был приглашен в Сейсмологический институт АН СССР (СИАН) директором этого института известным ученым П. М. Никифоровым на должность заведующего сейсмической лабораторией. На протяжении нескольких лет Г. Л. Шнирман



Уникальная фотография: сотрудники лаборатории электроприборов Г.Л. Шнирмана — Спецсектора ИХФ АН СССР перед командировкой на Семипалатинский полигон (1948 г.). Слева направо: 1-й ряд: А. И. Соколик, Л. Л. Декабрун, Л. К. Мановцева, Г.Л. Шнирман, Л.А. Аладина, П. В. Кевлишвили, Э.А. Широкова, А. С. Завриев; 2-й ряд: И. П. Усенко, Е. В. Елисеев, А. Финагин, А. И. Станиловский, А. С. Зверев, В. И. Газелериди, А. Ф. Новгородов, О. Б. Ликин, А. А. Разоренов, Е. Э. Голлер, Ю. А. Дрожбин; 3-й ряд: А. Ф. Ковалев, А. И. Лузин, И. Ф. Зернов, С. С. Монахов, К. В. Микеров, С. П. Насонов, В. В. Логинов, В. Н. Князев; 4-й ряд: Ю. Е. Плешанов, М. С. Стрепетов, В. М. Борцов, И. А. Королев, И. М. Куямджи. Большинство сотрудников, представленных на этой фотографии, принимали непосредственное участие в испытаниях первой атомной бомбы

провел ряд экспериментально-исследовательских работ, изыскав при этом новые методы специальных измерений, и сконструировал значительное количество регистрирующих приборов, которые были построены в механической мастерской СИАН. Созданные им приборы находят свое применение и в других областях техники, в том числе в оборонной промышленности.

В 1930-х гг. до переезда в 1935 г. из Ленинграда в Москву вслед за сейсмологическим институтом, да и после того как обосновался с семьей в Москве, Г.Л. Шнирман постоянно сотрудничал с авиастроителями, сооружал и испытывал авиаприборы. Одно из его изобретений того времени — оптический прибор для записи перегрузок в условиях фигурного полета (1938 г.). Георгий Львович сидел в кабине самолета во время испытаний, бывал в полетах по несколько раз в день.

Продолжая свои работы по оптическому методу регистрации, Г.Л. Шнирман создал в НИИ ВВС авиационный многокомпонентный оптический самописец для регистрации необходимых данных при проведении летных испытаний самолетов. Этот остроумно решенный прибор (не имеющий равных за границей) позволял с высокой точностью одновременно регистрировать в виде графиков до 14 различных физических процессов и был пригоден для испытания любых самолетов в любых условиях полета. В этот период он выступает с докладами и демонстрацией своих приборов, которые получают высокую оценку, как руководства Красной Армии, так и крупнейших ученых страны, таких как профессора П. М. Никифоров, С. И. Вавилов, С. А. Чаплыгин, А. Н. Крылов, Н. Н. Андреев.

Осенью 1941 г. Г.Л. Шнирман отправил семью в эвакуацию, а сам записался добровольцем, хотя

никогда не служил в армии и не держал оружия в руках. Вскоре он был отозван. Ученые должны служить стране своими открытиями.

В 1946 г. были названы лауреаты Сталинской премии за выдающиеся изобретения и коренные усовершенствования методов производственной работы за 1943–1945 гг. Шнирману Георгию Львовичу, заведующему лабораторией электроизмерений СИАН за разработку новых методов и аппаратуры для исследования крутильных колебаний при испытаниях авиационных двигателей была присуждена Сталинская премия 3-й степени.

В связи с началом работ по советскому Атомному проекту в 1946 г. в ИХФ АН СССР был создан Спецсектор, который возглавил М. А. Садовский, ставший заместителем директора ИХФ — академика Н. Н. Семёнова. Одним из первых сотрудников Спецсектора стал Г. Л. Шнирман. Михаил Александрович Садовский вспоминает: «Велика была роль Г. Л. Шнирмана в огромном деле обеспечения СССР атомным оружием. Я имел счастье работать с Г. Л. Шнирманом, был его другом и товарищем во многих работах. Мое дело — изучение физики взрыва, ударных воздушных и сейсмических волн — едва ли имело бы успех без его конструкторской помощи». В Атомном проекте на ИХФ была возложена основная нагрузка по организации и проведению физических наблюдений при испытаниях первой атомной бомбы. К тому времени был сформулирован перечень требований к физическим наблюдениям, исходя из имеющихся представлений о первых американских атомных взрывах и теоретических предположениях.

Георгий Львович Шнирман сумел предложить и осуществить разработку многих образцов важнейшей аппаратуры, использованной в атомных испытаниях, сформировав творческий коллектив из многих выдающихся ученых-конструкторов. В их число входили: уникальный приборист-электронщик П. В. Кевлишвили, А. С. Дубовик и А. И. Соколик, которые со своими сотрудниками создали большую часть всей аппаратуры, использованной на ядерных испытаниях в СССР.

Необходимо было создать и подготовить приборы для регистрации всего спектра физических параметров взрыва. Георгий Львович возглавлял проведение полевых измерений и сам участвовал в них, а это — установка аппаратуры, наладка и ее проверка, а также обработка полученных данных. Для синхронизации работы многочисленных приборов и датчиков в отделе Г. Л. Шнирмана была разработана система автоматики опытного поля: «АП-2», «ЩГР» и «БА», — позволяющая включать всю аппаратуру и осуществлять подрыв заряда. Эта система использовалась в течение 12 лет.

В октябре—декабре 1948 г. основной состав сотрудников Спецсектора ИХФ выехал на Семипалатинский полигон для подготовки аппаратуры к испытаниям. К создаваемой аппаратуре системы управления подрывом предъявлялись очень жесткие требования по надежности. Годными считались те приборы, которые по всей серии испытаний не имели ни одного отказа. Все узлы без исключения выдержали испытания. На полигоне в здании командного пункта были установлены: пульт управления, комплект аккумуляторных батарей, зарядно-разрядный щит с выпрямителями, комплект шлейфных осциллографов для записи факта выдачи пусковых команд и получения обратного контроля, комплект магнитофонов — для записи команд руководителя испытаниями и ответов об исполнении этих команд операторами. Пульт управления подключался к аккумуляторному блоку питания, к кабельной линии управления, к записывающей контрольной аппаратуре и к автомату поля для синхронного включения аппаратуры подрыва с аппаратурой измерительного комплекса.

Синхронный запуск подрывного и измерительного комплексов осуществлялся от автомата опытного поля — так именовалось устройство, предназначенное для управления всей аппаратурой, регистрирующей параметры ядерного взрыва. Автомат поля был разработан и изготовлен в ИХФ АН СССР под руководством Г. Л. Шнирмана. Автоматическая выдача команд в различные моменты времени на включение большого количества регистрирующей аппаратуры, размещенной в сооружениях по всему опытному полю радиусом 10 км, производилась шаговыми переключателями. Они, в свою очередь, приводились в движение генератором импульсного тока, частота которого была стабилизирована камертоном. Эти же шаговые переключатели выдавали электрические сигналы на включение системы управления подрывом заряда. Пуск автомата осуществлялся вручную от кнопки, по сигналу единого времени.

Таким образом, в первых числах августа 1949 г. объединенная система управления подрывом заряда и управления аппаратурным комплексом для регистрации параметров ядерного взрыва была готова для использования по назначению.

Аппаратура на опытном поле устанавливалась в специальных железобетонных и стальных сооружениях, разработанных по техническим заданиям Спецсектора, и на нескольких башнях, построенных для регистрации физических полей ядерного взрыва: ВУВ, светового, теплового и гамма-излучений. Руководителем испытаний первого ядерного заряда назначается И. В. Курчатов, научным руководителем физических измерений — М. А. Садов-

ский. Взрыв ядерного устройства, установленного на башне на высоте 27 м, был проведен 29 августа в 4 часа по московскому времени. Мощность взрыва составила 22 кт (первоначальная оценка ТЭ была 10 кт). Диаметр огненного шара достиг 400 м к концу свечения, через 1 с температура была 3000 °С. За разработку новейших приборов и методики измерений характеристик атомного взрыва первой советской атомной бомбы Г.Л. Шнирман был награжден орденом Ленина и стал лауреатом Сталинской премии 2-й степени.

Для расчета ТЭ взрыва большое внимание было уделено оптическим измерениям размера и динамики светящейся области огненного шара, спектрального состава и температуры излучения, размера облаков, образующихся при взрыве, и других параметров. Для этих целей использовалось более ста оптических приборов и датчиков, большинство из которых были изготовлены в ИХФ.

Огромный вклад Г.Л. Шнирмана в создание высокоскоростной оптической аппаратуры: лупы времени, которая обеспечивала съемку до 33 млн кадров в секунду, скоростной фоторегистрирующей установки (СФР), выпускаемой серийно с 1949 г., и многочисленных ее модификаций, высокоскоростных регистраторов ждущего типа — ФР-Ю, камер ждущего типа — СК-1, СК-2, СК-3. Все эти уникальные приборы работали в труднейших условиях испытательных полигонов. Камера СФР-2 имела частоту съемки $2,5 (10^3 - 10^6)$ кадр/с. Размер кадров — 10 и 5 мм. Количество кадров — 60 и 120. Разрешение во времени составляло $2 \cdot 10^{-8}$ с при максимальной скорости развертки 3750 м/с. Поле зрения — от 14' до 2° 15'. Удачный выбор оптической схемы и оптимальное конструкторское решение обеспечили длительную жизнь прибору СФР, который в заводском варианте выпускался до 1990 г. под названием ВФУ-1 и отличался от первоначального варианта системой управления и комплектом приставок. Идея коммутации изображения была заложена также и в приборе ЛВ-2 (лупа времени) с частотой съемки до $7,5 \cdot 10^5$ кадр/с, разработанном в Спецсекторе. Эта лупа времени поразила зарубежных специалистов, когда они увидели ее в 1958 г. на Всемирной выставке в Брюсселе, а затем в США.

Для полевых испытаний было создано несколько образцов приборов, которые увеличивали отдельные параметры: частоту съемки, скорость развертки, количество кадров. К таким приборам следует отнести фоторегистратор ФР-10 с разрешением во времени 10^{-8} с и выпускаемую серийно ждущую лупу времени ЖЛВ-2, имеющую частоту съемки до $4,5 \cdot 10^6$ кадр/с. Прибор ФР-10 был специально спроектирован для регистрации свечения

отдельных элементов в начальной стадии первой фазы взрыва относительно начала ядерной реакции.

Двенадцатого августа 1953 г. проводится испытание первого советского термоядерного заряда РДС-6с. Аппаратура, регистрирующая процессы развития термоядерных реакций, разработанная также в ИХФ, устанавливалась в непосредственной близости от заряда в бункерах. Руководителями всех физических измерений были М.А. Садовский и Г.Л. Шнирман. На опытном поле было установлено более 500 приборов и датчиков. Испытания показали: заряд вышел на расчетный уровень.

При планировании испытаний зарядов большой мощности в 1957 г. встал вопрос о переносе испытаний с существующих полигонов (Семипалатинск, Капустин Яр) в безлюдные районы Северного Ледовитого океана — на острова Новой Земли. С этой целью работы велись в двух направлениях. Необходимо было выбрать район и создать самолет-лабораторию для регистрации взрывов, который должен работать совместно с самолетом-носителем. В ИХФ для самолета-лаборатории и самолета-носителя было разработано основное оборудование: автомат подрыва зарядов (самолетный автомат СА), синхронно работающий с самолетом-носителем; скоростные широкоугольные камеры СК-3м, СК-3ш, СК-3Ш для определения ТЭ по методике огненного шара, которые устанавливались на самолетах-носителях Ту-4, Ту-16, Ту-95, Ил-28; датчики теплового излучения. Для физического опыта на полигоне Новая Земля в 1957 г. специалисты ИХФ создали уникальные по своим характеристикам скоростные фоторегистраторы с метровым фокусным расстоянием, что позволило вести регистрацию оптического излучения ядерного взрыва с расстояния несколько километров.

Проектирование, изготовление и установка на самолет оборудования выполнялись сотрудниками Спецсектора под руководством Г.Л. Шнирмана. В связи с мораторием на ядерные испытания эта работа не получила своего завершения.

Удивительный талант Г.Л. Шнирмана как конструктора «божьей милостью» и «прибориста номер один» (так его называли) особенно ярко проявился в процессе создания автоматического осциллографа-уникума, устанавливавшегося в ядерной торпеде и служившего для изучения работы всех ее механизмов в момент удара о цель.

В 1960 г. на I Международном совещании по запрещению ядерных испытаний в Женеве англичане и американцы, основываясь на данных своих ученых, утверждали, что контроль за подземными ядерными испытаниями невозможен — сейс-

мические приборы не могли различать колебания от естественных подземных толчков и от взрывов в подземных бункерах. Именно Г.Л. Шнирман в своем докладе предложил настолько фундаментальную методику контроля за ядерным взрывом, что совещанием оно было признано оптимальным. Так две сверхдержавы, у которых было ядерное оружие, получили возможность контролировать друг друга. Реализуя эту методику, Г.Л. Шнирман стал создавать систему контроля ядерных взрывов. По признанию американских специалистов, советские разработки в ряде случаев превосходили американские образцы, хотя в прогнозах 1948 г. в США считали, что аппаратуру для физических измерений характеристик ядерного взрыва СССР мог разработать не ранее, чем через 10–15 лет.

В конце 1960-х и начале 1970-х гг. Г.Л. Шнирман разрабатывает серию эпицентральных сейсмических станций ЭСС-1, ЭСС-У, ЭСС-УМ и автоматическую сейсмическую станцию АСС, а в начале 1980-х гг. им создается скважинный длиннопериодный вертикальный сейсмоприемник СДС. Созданная аппаратура позволяла не только осуществлять контроль за ядерными испытаниями, но и способствовала решению проблемы их запрещения. Следует подчеркнуть, что разработанная Шнирманом аппаратура отличалась высокой надежностью и долговечностью. Так, его приборы СФР-2, ЖЛВ-2, ЖФР-3, ФР-11 успешно используются до настоящего времени в лабораториях отдела горения и взрыва ИХФ РАН.

Георгий Львович был поразительно скромным и не стремился к высоким должностям. Он был членом нескольких научно-технических советов государственного уровня, неоднократно назначался председателем государственных комиссий, был научным руководителем по проведению крупномасштабных испытаний.

Георгий Львович Шнирман — автор более 160 статей, отчетов и изобретений, с которыми можно познакомиться в его книге *Шнирман Г.Л. Аппаратурные наблюдения (избранные труды)* / Гл. ред. д.т.н. И. П. Башилов. — М.: ОИФЗ, 2003. 304 с.

Помимо научной работы в ИХФ в течение 30 лет Георгий Львович преподавал в ведущих вузах Москвы: МВТУ, Физико-техническом институте, МИФИ. Лектором он был таким же вдохновенным, как ученым и конструктором. Читал он всегда спецкурсы и рассказывал о том, чем непосредственно занимался в данное время. Его лекции всегда пользовались огромным успехом. Надолго запомнился его облик — скромного, высокообразованного, интеллигентного и чрезвычайно интересного в общении человека. Он воспитал несколько поколений специалистов высокого класса в области приборостроения. Среди его учеников много докторов и кандидатов наук.

Георгий Львович продолжал активно работать вплоть до своего ухода из жизни.

Последний раз он пришел в институт 30 декабря 1992 г., принеся только что законченную новую статью.

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, четырежды лауреат Сталинской премии, кавалер двух орденов Ленина, орденов Красной звезды и Знак Почета, Г.Л. Шнирман умер 6 января 1993 г.

Авторы выражают глубокую благодарность за помощь в подготовке данного очерка сотруднику Росатома А. А. Кузнецову и ответственному за электронную библиотеку «История Росатома» К. В. Вигурскому.

Использовались библиографические материалы из электронной библиотеки «История Росатома» (www.biblioatom.ru/Персоналии).

И. П. Башилов, А. А. Сулимов