

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

**Георгий Львович Шнирман —
создатель быстродействующих приборов**

И.П. Башилов

Жизнеописание выдающегося российского ученого, вся научная жизнь которого прошла под грифом "совершенно секретно", физика-экспериментатора и прибориста, родоначальника многих направлений отечественного приборостроения, автора теории электрических методов интегрирования и дифференцирования, теории астазирования маятников, а также оригинальных методик измерений; автора и создателя автоматических систем управления комплексами измерительной аппаратуры испытательных ядерных полигонов, серий автоматических сейсмических станций, используемых для контроля за ядерными испытаниями; автора и создателя первых в стране шлейфовых осциллографов, высокоскоростных фото- и кинокамер (СФР, дуп времени и т.д.) и многих других уникальных приборов, в том числе функционирующих на движущихся объектах.

PACS numbers: 01.60. + q

Вот уже год, как нет с нами выдающегося российского ученого Георгия Львовича Шнирмана. Он умер 6 января 1993 г., не уходя на пенсию. Последний раз Георгий Львович пришел в институт 30 декабря 1992 г. — он принес только что законченную статью, где, как всегда, рисунки были вычерчены его рукой.

Научная жизнь его была уникальна и по своей продолжительности — 62 года, и по своей интенсивности — только внедренных в серийное производство приборов на счету у Георгия Львовича больше, чем у некоторых научных институтов, и по многоплановости — это и электрические, и оптические методы исследования быстропротекающих процессов и общее приборостроение, и метрология, и механика.

Георгий Львович Шнирман был не только автором многочисленных уникальных приборов, которые по своим характеристикам и совершенству конструкции не имели себе равных ни в СССР, ни в мире, но и автором фундаментальных аппаратных методик и аппаратных комплексов, воспитал целую плеяду прекрасных прибористов. И, конечно, о нем надо писать книгу.

И все же я счастлив, что этой небольшой статьей я смогу хоть немного пролить свет на эту необыкновенную научную жизнь, прошедшую под грифом "совершенно секретно".

Первая научная статья Георгия Львовича была напечатана в 1927 г. в газете "Новости радио" — тогда, будучи 20-летним студентом Ленинградского универси-

тета он получил премию этой всесоюзной газеты за работу "Переменная детекторная связь".

Научное долголетие Георгия Львовича поразительно — о нем могли бы вспоминать крупнейшие ученые нашего времени от Гамова, с которым он дружил еще в университете, и до недавно умершего академика С.Л. Соболева.

Он работал с академиками П.М. Никифоровым, Н.Н. Семеновым, И.В. Курчатовым, Я.Б. Зельдовичем, Ю.Б. Харитоном, М.А. Садовским.

Ему приходилось демонстрировать свои работы Тухачевскому и Берии.

Георгий Львович пережил тех, кто мог бы попробовать охватить воспоминаниями его деятельность, но, вероятнее всего, этого вообще не смог бы сделать один человек — ибо Георгий Львович работал с инженерами и с учеными-теоретиками, со стеклодувами и механиками, с артиллеристами и радистами, с авиаторами и моряками, с военачальниками и политиками.

Для меня лично Георгий Львович был недостижимым идеалом ученого-конструктора. С его именем в моей жизни связано очень многое и поэтому мне очень хочется хотя бы кратко и очень сжато рассказать о нем. Мне, самому, это просто необходимо.

Итак, сразу по окончании Ленинградского университета он был приглашен в Сейсмологический институт АН СССР (СИАН) директором этого института известным ученым П.М. Никифоровым на должность заведующего сейсмической лабораторией.

Это было в 1930 г., т.е. за три года до моего рождения — мне трудно прокомментировать первые два десятилетия его творчества. Но... передо мной лежат пожелтевшие листки — и пусть научную деятельность двадцатисемилетнего Георгия Львовича оценят всемирно известные ученые.

И.П. Башилов. Институт физики земли РАН, 123810, Москва, Большая Грузинская ул., 10
Тел. (095) 137-36-22, (095) 939-75-49

Статья поступила 14 января 1994 г.

Привожу первый документ.

Академия наук СССР. — Выписка из протокола заседания Физ.-мат. группы от 26 апр. 1934 г., § 1.

СЛУШАЛИ: Доклад сейсмолога Г.Л. Шнирмана (СИ) "Новые типы электросейсмической аппаратуры" с 11 ч. 45 м. до 1 ч. 10 м.

Докладчик демонстрировал после доклада электросейсмическую аппаратуру, построенную в СИ.

По докладу выступают: проф. Н.Н. Андреев, П.М. Никифоров, С.И. Вавилов, С.А. Чаплыгин. А.Н. Крылов, резюмируя доклад, отметил, что редко Группе приходится слышать такой насыщенный, обстоятельный доклад при блестящем изложении. Все, что докладчик излагал, имеет прямое применение к кораблю, а именно: при изучении крутильных колебаний валов; при исследовании смещений чрезвычайной малости к фундаменту упорного подшипника и т.д. Вообще техническое приложение методов, нами выслушанных, в морском деле неисчислимо и громадной важности. В артиллерии они также могут быть применены, например, по исследованию возрастающего давления в канале орудия и пр.

ПОСТАНОВИЛИ: Выразить докладчику Г.Л. Шнирману и директору СИ П.М. Никифорову благодарность за доставленную возможность Группе выслушать столь блестящий доклад, выводы по которому имеют бесчисленные применения в науке и технике. Список приборов, демонстрированных Г.Л. Шнирманом:

1) электродинамические вибрографы СИ, 2) электромагнитный сейсмограф СИ с двухламповым усилителем, 3) пьезоэлектрический акселерометр СИ, 4) емкостной сейсмограф СИ с генератором, усилителем и выпрямителем, 5) шестишлейфный осциллограф СИ и камертон к нему. Все приборы построены в мастерской СИ.

А вот второй документ.

ОТЗЫВ

О РАБОТАХ, ПРОВЕДЕННЫХ СОТРУДНИКОМ
СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АН СССР
Г.Л. ШНИРМАНОМ ПО ЗАДАНИЯМ НАУЧНО-

ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ИНСТИТУТА ВВС КРАСНОЙ АРМИИ

На протяжении 4 1/2 лет т. Шнирман Г.Л. провел ряд экспериментально-исследовательских работ, изыскав при этом новые методы специальных измерений и сконструировав значительное количество регистрирующих приборов, которые были построены механической мастерской Сейсмологического института Академии наук СССР.

В своих работах т. Шнирман развивал и совершенствовал электрические и оптические методы регистрации.

Им был разработан ряд оригинальных электровибрографов, отличающихся весьма скромными размерами и пригодных для эксплуатации в летных условиях.

Разработанный т. Шнирманом малогабаритный электроторзиограф был рассчитан на установку внутри коленчатого вала авиационного мотора и позволил производить замер крутильных колебаний на работающем моторе в условиях полета.

Электрические методы интегрирования и дифференцирования электрических токов т. Шнирман применил для обработки токов, вырабатываемых под влиянием вибрации электровибрографами и торзиографами, облегчив тем самым, в значительной мере, обработку и расшифровку записываемых процессов.

Первые летные исследования т. Шнирман проводил на шестишлейфовом переносном осциллографе своей конструкции (1933 г.).

В 1938 г. т. Шнирманом был разработан портативный девятишлейфовый осциллограф, вполне обеспечивший проведение исследований на самолетах всех типов.

В то же время т. Шнирман создал оптический прибор для записи перегрузок в условиях фигурного полета. В дальнейшем он внес в этот прибор дополнительные элементы, обеспечивающие запись ряда сопутствующих процессов.

Среди созданных т. Шнирманом приборов отдельно следует отметить портативный девятишлейфовый осциллограф, который, по последним имеющимся в НИИ сведениям (середина 1940 г.), значительно превосходит лучшие иностранные авиационные осциллографы Сименса и Аскания как по количеству шлейфов и скорости хода ленты, так и в отношении портативности.

Продолжая свои работы по оптическому методу регистрации т. Шнирман создал в НИИ ВВС авиационный многокомпонентный оптический самописец для регистрации необходимых данных при проведении летных испытаний самолетов. Этот остроумно решенный прибор (также не имеющий равных за границей), позволяет с высокой точностью одновременно регистрировать в виде графиков до 14 различных физических процессов и пригоден для испытания любых самолетов в любых условиях полета.

В настоящее время НИИ ВВС при проведении испытаний самолетов и моторов систематически пользуется приборами, разработанными Г.Л. Шнирманом, некоторые из этих приборов идут в серийное производство и будут широко использованы в самолетно-испытательной практике.

Большая плодотворная работа, проведенная Г.Л. Шнирманом по разработке и внедрению специальных методов измерений в авиационную практику, зарекомендовала его не только первоклассным конструктором, но главным образом крупным ученым-практиком, отдающим все свои знания на повышение обороноспособности нашей страны.

Начальник НИИ ВВС Красной Армии
генерал-майор авиации
А. Филин

25 ноября 1940 г.

К этому могу добавить, что за работы в области авиационных исследований (1943–1944 гг.) Георгию Львовичу в 1946 г. была присуждена Государственная премия.

В 1946 г., в Москве, в институте Химической физики АН СССР был создан Спецсектор — научное подразделение по изучению и проведению атомного взрыва. Первым сотрудником Спецсектора стал Г.Л. Шнирман. Академик М.А. 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 успех без его конструкторской помощи".

Как свидетельствует М.А. Садовский, 80% аппаратуры, работавшей в Семипалатинске в 1949 г. на первом ядерном взрыве, было сконструировано и разработано Георгием Львовичем или под его прямым руководством. Георгий Львович возглавлял проведение полевых измерений и сам участвовал в них: а это и установка аппаратуры, и наладка ее, и проверка, и обработка полученных данных.

Поразителен его вклад в создание высокоскоростной оптической аппаратуры: лупы времени, одна из которых обеспечивала съемку до 33 миллионов кадров в секунду, СФР и многочисленные ее модификации, высокоскоростные регистраторы ждущего типа — ФР-Ю, камеры ждущего типа — СК-1, СК-2, СК-3 — для регистрации взрывов, искровых зарядов и пр., ждущая двухкамерная лупа времени ЦЛ-1 — нет, все просто не перечислить.

И все эти уникальные приборы работали в труднейших условиях испытательных полигонов, на ядерных взрывах.

Я сам работал на этих приборах и могу по достоинству оценить и их надежность, и качество, и нужность для решения проблем регистрации быстродействующих процессов.

Но самой впечатляющей работой в высокоскоростной оптической аппаратуре была лупа времени ЛВ-1. Здесь проявилась величайшая интуиция и мастерство Георгия Львовича и как ученого, и как инженера.

"Одной из вершин творчества Г.Л. Шнирмана, несомненно, являются созданные им лупы времени, обеспечивающие съемку с частотой до 33 миллионов кадров в секунду. К сожалению, он так и не собрался описать эти приборы самолично и поручил это одному из своих учеников. Естественно, что и это следует признать благом, но нет сомнений в том, что сам он сделал бы это более успешно!" — так написал об этом академик М.А. Садовский.

Лупа времени ЛВ-1 поразила зарубежных специалистов, когда они увидели ее в 1958 г. на всемирной выставке в Брюсселе, а затем в США.

Еще одно направление научно-технической деятельности Георгия Львовича — автоматические системы управления комплексами измерительной аппаратуры испытательных полигонов (ядерные взрывы). Они должны были:

- 1) включить измерительную аппаратуру;
- 2) включить движение пленки на фотоаппаратуре и шлейфовых осциллографах;
- 3) открыть затворы фотокамер и фотоприставок;
- 4) подорвать взрывное устройство;
- 5) выключить аппаратуру;
- 6) обеспечить полигон метками единого времени.



Георгий Львович Шнирман

Естественно, автомат должен был обеспечить высочайшую степень безотказности работы всего полигона при испытаниях.

Это достигалось, в частности, дублированием всех систем автомата и выдачей всех управляющих сигналов по двум независимым каналам. Его автоматические системы работали на всех ядерных испытаниях, проходивших на земле, на воде, под водой, в воздухе и под землей.

Им было разработано несколько типов больших комплексных установок с применением очень сложных технических средств (вплоть до радиосвязи). Но опять я не смогу даже все упомянуть, назову только несколько: АП — автомат подрыва — 1948 г., БА-55 — усовершенствованный по сравнению с АП автомат (обе системы обеспечивали работу Семипалатинского полигона), МА — морской автомат — 1955 г. (для ядерного полигона на Новой Земле), СА — самолетный автомат — начало 60-х годов.

Поразителен и огромен вклад Георгия Львовича в физическое приборостроение. Невозможно назвать главным какое-нибудь направление его деятельности, потому что он работал в очень многих направлениях и везде опережал свое время.

Это и первый в стране осциллограф, сделанный им в 1934 г. И замечательные пионерские работы по методам электрического дифференцирования и интегрирования. И сделанный им в 1938 г. девятишлейфовый осциллограф, по своим данным и конструкции не имевший себе равных ни в СССР, ни за рубежом.

Это и специальный высоконадежный шлейфовый осциллограф — ОШ1, регистрирующий сигналы от

множества датчиков, являющийся составной частью измерительного комплекса при проведении ядерного взрыва. Это разработанный им многоканальный шлейфовый осциллограф ОТ, о котором академик М.А. Садовский вспоминает так:

"Удивительный талант Г.Л. Шнирмана как конструктора "Божьей милостью" особенно ярко проявился в процессе создания автоматического осциллографа-уникама, устанавливавшегося в торпеде и служившего для изучения работы всех ее механизмов в момент удара о цель."

Это и СФР, и лупы времени, о которых я писал выше.

Приборы для измерения нестационарных температур приземного слоя воздуха при наземных взрывах — ИТР-1, ИТР-2 (1951–1953 гг.).

Разработки аппаратуры самолетного типа для регистрации параметров ядерного взрыва и его воздействия на самолет-носитель: скоростные съемочные камеры типа СКЗ-Ш и СК-Ш, самолетный программный автомат СА, измеритель интегрального теплового излучения ИТИ-С ...

Методики и исследования по определению отражательной способности лучистых потоков большой интенсивности для материалов и различных защитных покрытий самолетов-носителей.

Это разработанная Георгием Львовичем служба единого времени для пунктов непрерывной регистрации и наблюдений, находящихся на больших расстояниях друг от друга.

Это и серия эпицентральных сейсмических станций ЭСС-1, ЭСС-У, ЭСС-УМ, разработанных Георгием Львовичем в конце 60-х и начале 70-х годов, и автоматическая сейсмическая станция АСС. Это скважинный длиннопериодный вертикальный сейсмоприемник СДС (начало 80-х годов).

...И так еще много страниц я мог бы заполнить простым перечислением его замечательных приборов, методик, станций и систем.

Мне кажется, читатель понял, что в силу уникальности таланта Георгия Львовича и в силу секретности его работ архив этот требует специального серьезного исследования.

А я очень хочу рассказать сейчас вот о чем: Георгий Львович и моя научная жизнь.

Я думаю, что мое взаимодействие с Георгием Львовичем можно было бы разделить на несколько отрезков времени. 1-й этап — я молодой неопытный специалист. Георгий Львович в этот период для меня — личность совершенно недостижимая — он уже тогда был четырежды лауреатом Государственных премий. Мне казалось, что он прекрасно видит всю мою глупость и все мои недостатки, и когда я публично выступал, я всегда с некоей дрожью ждал реакции Георгия Львовича.

Забегая вперед, должен сказать, что Георгий Львович, обладая высочайшей эрудицией, был человеком очень деликатным и к своим коллегам, которых он как-то отмечал: он к ним относился очень тепло и всегда их поддерживал. Меня он, оказывается, с самого начала заметил — это выяснилось потом. И когда это выяснилось, я сказал ему: "Георгий Львович, я так вас боялся!"

2-й этап — это мы уже немножко коллеги. Я действовал под его мудрым (и я не боюсь этого шаблонного эпитета) руководством по разработке и внедрению в практику высокоскоростной регистрирующей аппара-

туры. И это не фраза, так как его руководство всегда было истинно мудрым.

Наиболее известна и популярна среди исследователей-физиков его скоростная фоторегистрирующая установка — СФР, выпускаемая промышленностью с 1949 г.

СФР не только уникальный прибор, но и многофункциональный. С помощью Георгия Львовича он и совершенствовался, к нему делалось большое количество приспособлений, которые существенно расширяли возможности исследований. Прибор этот меня всегда восхищал — я работал на нем, поэтому имею право так говорить. И сейчас, спустя 44 года после его внедрения в промышленность, модификация СФР выпускается Красногорским механическим заводом под названием ВФУ.

В 1981 г. я был в Болгарии в одной исследовательской лаборатории. И вдруг увидел СФР — они тоже работали с этим прибором.

3-й этап нашего взаимодействия с Георгием Львовичем начался в области создания приборов для геофизических исследований. И здесь он тоже меня поразил. Поразил тем, что оказывается и здесь он все знал, все умел и требовалось только очень вездливое и надежное воплощение его идей. Говорят, что большое видится на расстоянии, но мне кажется, что я всегда чувствовал грандиозность этого интеллекта.

Хочу сказать и о его золотых руках. Он мог починить любую кинокамеру, магнитофон, любые часы, холодильник, телевизор. Он умел работать на станках, с паяльником, с горелкой, с напильником, с любой "железкой".

Но читающему эти строки ни в коем случае не нужно представлять себе Георгия Львовича как человека закопавшегося в провода, линзы и "железки", хотя он и любил с ними возиться. Он, если можно так выразиться, сочетал в себе и микроскоп, и телескоп. Его ум охватывал задачи глобального масштаба в таких же подробностях, как и любой из своих приборов. В подтверждение достаточно сказать, что в 1960 г. в Женеве на первом международном совещании по запрещению ядерных испытаний именно он в своем докладе предложил настолько фундаментальную методику контроля за ядерным взрывом, что совещанием оно было признано оптимальным и до сих пор лучше никто не придумал, а прошло с тех пор 33 года!

Когда Георгий Львович, реализуя эту методику, стал создавать систему контроля за ядерным взрывом, мне, к счастью, довелось принять в этом участие. И до сих пор, я как могу продолжаю совершенствовать эту систему, внедряя более современные методы обработки и их технологическую основу, но не касаясь самих принципов построения системы.

И здесь я бы хотел сказать о Георгии Львовиче, как о крупном технологe. Он остро чувствовал природу всего, не только природу геофизического явления, но и технологию, без чего нельзя сделать хороший прибор.

И вот уже мои последние контакты с ним, последний этап нашей деятельности, когда мы стали не только коллегами по работе, а как-то сблизилась и стали соратниками. Я часто встречался с Георгием Львовичем, и у меня был, признаюсь, какой-то физический страх — вдруг его не станет — и мы все это потеряем! И, честно говоря, я очень торопился и "пристегивал" к нему людей, чтобы они как можно больше почерпнули у него.

Да, я чувствовал, если он уйдет, мы очень много потеряем и не сможем сделать то, что предложено Георгием Львовичем — в крупном плане не сможем.

А теперь я хочу сказать о признании. Георгий Львович был поразительно скромн, совершенно не стремился к должностям — его пригласили после университета на должность заведующего лабораторией и всю жизнь — 62 года в Академии наук он проработал зав. лабораторией. Он был доктором технических наук, профессором, заслуженным деятелем науки РСФСР, кавалером многих орденов, четырежды лауреатом Государственных премий. Кроме того, он обязательно войдет в историю науки, как ученый, давший возможность двум сверхдержавам начать реально контролировать атомное разоружение. Так вот, если все-таки говорить о признании, Георгий Львович был достоин большего! Его могучий научный интеллект и уникальные результаты его деятельности обязаны были быть отмечены академическим уровнем. Мне удивительно, почему он не стал академиком? Это несправедливо!

Думаю, что здесь не только скромность Георгия Львовича, а здесь есть что-то, что я прокомментировать не могу! Видимо, время было такое.

Георгий Львович был не только Ученым и Конструктором. Он был еще и Учителем. Он воспитал несколько поколений специалистов высокого класса в области приборостроения. Среди его учеников много докторов и кандидатов наук.

В течение 30 лет Георгий Львович преподавал в ведущих институтах Москвы: МВТУ, Физико-техническом институте, МИФИ.

И лектором он был таким же вдохновенным, как и ученым, и конструктором. Читал он всегда спецкурсы и рассказывал о том, чем непосредственно занимался в данное время. Вот как вспоминает об этом один из его студентов физико-технического факультета МГУ (ныне МФТИ) 1949–1950-го учебного года, ныне известный физик-теоретик профессор А.А. Рухадзе:

"Это было осенью 1949 г., когда, будучи студентом группы химической физики, я впервые увидел и услышал Г.Л. Шнирмана. Он читал нам спецкурс по скоростному фотографированию. При этом очень большое внимание он уделял проблеме повышения светочувствительности материалов, столь острой для успешной работы только что созданного им уникального прибора — СФР. И хотя он никогда впрямую об этом не говорил, но по тому, как рассказывал, видно было, что вместе с химиками он в это



Г.Л. Шнирман на Новой Земле (экспедиция СП-7 (60-е годы))

время активно создавал новые чувствительные фото-материалы. Видно было, что это не накатанный спецкурс, а плод тогдашнего его творчества. И был он всегда очень элегантным, глубоко интеллигентным и, я бы сказал, чисто по-мужски очень красив. Таким он остался в моей памяти".

Передо мной один из многих адресов, присланных Георгию Львовичу на 75-летие в 1982 г., где золотыми буквами оттиснуто:

"Дорогой Георгий Львович!

В связи с высоким юбилеем Вас приветствуют Ваши ученики и ученики Ваших учеников, обосновавшиеся своим житьем и своей работой в городе Загорске.

Учитывая Ваши заслуги как физика-экспериментатора и прибориста номер один (на наш взгляд, *более высокое звание*), считаем вполне целесообразным присвоить Вам звание почетного загорчанина..."

"Приборист номер один" — так, я считаю, правильно оценили ученики Георгия Львовича место его в Российской науке.

И, может быть, это больше, чем звание академика!

GEORGII L'VOVICH SHNIRMAN: designer of high-speed instruments

I P Bashilov

*Institute of Earth Physics, Russian Academy of Sciences
10, Ulitsa Bol'shaya Gruzinskaya, 123810, Moscow, Russia
Tel. (095) 137-3622, (095) 939-7549*

A biography is given of G L Shnirman, the outstanding Russian scientist, whose scientific life had been classified as 'top secret'. He was an experimental physicist and instrument designer, the founder of many instruments-making techniques in Russia, and was the originator of the theory of integration and variation by electric methods, pendulum astatisation theory, and of other original measurements methods. He was the designer of automatic control systems in the measuring apparatus for nuclear tests ranges, automatic seismic stations series used for the nuclear tests control, designer of the first native mirror-galvanometer oscillographs, high-speed cameras (moving-image camera, high-speed time magnifiers and so on) and many other unique instruments, including some mounted on moving objects.

Received 14 January 1994