

Об открытии звезды, изобретении терменвокса, встрече с Лениным, командировке в США и аресте

<http://oralhistory.ru/talks/orh-920>

🎙 11 мая 1989

Собеседник

Термен Лев Сергеевич

Ведущий

Напастьникова Ульяна Евгеньевна

Дата записи

Беседа записана 11 мая 1989 и опубликована 21 июня 2019.

Введение

Изобретатель Лев Термен рассказывает о своих необычных детских интересах к механике, электричеству, музыке и о стремлении знать, как все устроено на самом деле. В семь лет он починил папины золотые часы, в одиннадцать — проводил публичные опыты с электричеством, а к окончанию гимназии собрал телескоп и открыл новую звезду. Термен вспоминает об участии в революции, демонстрации Ленину изобретенного терменвокса и работе над телевизионным устройством. В 1928 году Лев Термен на десять лет был командирован в США, где не только популяризировал терменвоксы, но и занимался техническим шпионажем, собирая сведения о достижениях США в области самолетостроения. В канун Второй мировой войны Термен вернулся в СССР, а через несколько месяцев был арестован. В заключении он работал в «туполевской шараге», создал подслушивающую систему «Буран» и был награжден Сталинской премией.

О родителях и детстве

Ульяна Евгеньевна Напастинкова: Расскажите, пожалуйста, о том, где вы родились, в какой семье, как прошло ваше детство?

Лев Сергеевич Термен: Я родился в 1896 году в Петербурге. Отец и мать мои жили, там у них давно уже перед этим была хорошенькая квартира. Ну, я помню с раннего возраста, как тогда было. Мне была небольшая комнатка дана, в которой у меня была сделана, по-теперешнему говоря, как бы лаборатория или какое-то такое: я не с игрушками играл, а со всякого рода интересующими меня вещами. Когда мне было два-три года и меня... Как можно было с какой-нибудь сделанной горки круглые шарики катать вниз, как они друг друга обгоняли и так далее. Меня это очень интересовало.

Папа с мамой очень интересовались именно моим образованием. Отец мой был очень образованный человек, юрист. Мать много занималась художественной литературой, художественными произведениями, рисовала. И отец и мать мои играли на рояле, и часто я, так сказать, тоже. Меня интересовало слушание музыки, как они играли.

Когда я еще был маленький, мне начали давать много книг маленьких с картинками. Я начал читать около двух с половиной – трех лет, я уже довольно хорошо читал и смотрел все эти книжки. Все написано о вещах, которые не на самом деле, а что-то такое придуманное. А мне хотелось, чтобы были более серьезные книжки, а не только, как это называется, сказки. И я поэтому увидел, что в библиотеке у моего отца имеются очень большие, толстые книги. Это был Словарь Брокгауза и Ефрона. Я начал смотреть эти книги и увидел, что там очень много написано не сказочных вещей, а на самом деле как, что и из чего устроено: что такое маятник, как он качается, какие звезды бывают на небе и так далее. Все это мне было очень интересно читать. Так что это было главное мое чтение, когда мне было три-четыре года. Я этим много занимался, а потом старался некоторые вещи на самом деле сделать. Много было разных вопросов, которые я смотрел: с какой скоростью маятник качается, с какой скоростью двигается тело при падении и так далее. Я эти самые опыты разные производил, несмотря на то что все это было в моей детской, все это часто было сделано из кубиков — квадратных, круглых и так далее. Меня это очень интересовало.

Потом я начал заниматься уже более крупными вещами. Отец дал мне некоторые инструменты, которыми можно было сделать всякие вещи. Даже маленькая пила такая, отвертка... У нас были большие старые часы, которые плохо работали, я мог часы эти починить. Ну, это было, когда я был большой, уже когда мне стало шесть лет, я уже такой работой мог заниматься. А в это время как раз у моего отца сломались очень хорошие золотые часы наручные, которые были по наследству получены. И отец боялся их отдать как семейную такую штуковину в мастерскую, там пропадут эти часы, пропадут картины, в золоте которые там сделаны. Поэтому он дал мне, чтобы я сам починил. То есть был уверен уже, что я достаточно хорошо знаю. Сам отец мой не знал всяких таких технических вещей. Он больше занимался [юриспруденцией] и литературой, которая с этим была связана. А я занимался физическими такими вещами. Действительно, это были маленькие часы, у меня уже тогда была большая лупа, специально сделанная, чтобы можно было смотреть, как маленькие зубчики работают в этих часах. Ну, я увидел, что там пружинка разорвалась в одном месте. Мне удалось их починить, часы начали ходить. Меня отец, конечно, очень поблагодарил и так далее, что эти часы такие... Это была моя первая работа, сделанная, когда мне было семь лет. Такие часы, которые считалось, что нельзя же для мастерской... Трудно сделать эту починку.

Затем я стал заниматься всякими вещами. Отец и мать играли на рояле и меня начали тоже учить играть на рояле. Так что мне это тоже очень нравилось. Казалось, что действительно это трудная работа не столько с точки зрения музыки, но и чисто механически — надо пальцами бегать по клавиатурам и чтобы это было очень ловко. Вроде гимнастики такой получилось. Так что мне казалось, что музыка сама собой очень хорошо звучит, а, конечно, очень существенная часть — это такая гимнастическая для получения музыкального результата.

Гимназия. Увлечение физикой

Потом через некоторое время подошел мой возраст, около восьми с небольшим лет, я сейчас не помню точно, сколько месяцев еще было... Значит, около восьми лет меня отдали в самую хорошую гимназию, как говорилось, того времени — Санкт-Петербургскую первую гимназию для мальчиков. Я там начал учиться всяким вещам. Там было много предметов. Я учился довольно хорошо. Там были всякие языки разные: французский, немецкий, английский начали учить. И потом, конечно, много по арифметике и по религии. Рассказывали, как в аду или как на небе имеется Бог и всякие вот такие вещи. Ну, я их все, конечно, знал. Я чувствовал, что некоторые вещи очень трудны по эксперименту, но все-таки начал интересоваться, особенно физикой и химией, когда уже начали [их там учить].

У нас был большой класс, примерно тридцать пять человек — одно отделение, тридцать пять человек — другое отделение. Так что многие мальчики могли... Многих эти вещи интересовали, а многие, наоборот, считали, что не так интересно. Я главным образом интересовался физикой, и до этой физики я много всяких статей [прочитал]. И потом для меня отец еще нашел некоторые книжки по физике как учебники или как описания, которые я очень много прочитал и многие знал. Я дождался, что скоро станет физика. Действительно, в каком-то классе, я сейчас не помню, кажется, в четвертом, у нас уже появился предмет обучения по физике. Я помню первый урок. Пришел преподаватель, очень взрослый человек уже, симпатичный, который должен был рассказывать первый урок физики. И он стал рассказывать о том, что касалось маятников и каких-то движений. И рассказывал в таком простом виде. Я знал, что написано по статьям, но он рассказывал совершенно такие, как игрушки, какие-то такие...

У. Н.: Очевидные для вас вещи.

Л. Т.: Простые. Конечно, на меня это произвело такое впечатление, и я нехорошо слушал то, что он говорил. Думал, что физика — это будет что-то серьезное, а тут рассказывают про какие-то игрушки, что-то такое по этому поводу. На следующий день, так как это мне было очень неприятно, я знал, что интересно... Потом был следующий урок, там он спрашивал, кто знает по физике вопрос, который он говорил о тяжести. Спросил меня, вызвал, чтобы я отвечал. Мне было, конечно, неудобно, я знал многие вещи, но он сказал, что «расскажите мне то, что я рассказал».



А он рассказал такие простые вещи, игрушечные, что я прямо не мог даже вспомнить их, хотя начал что-то говорить, а потом остановился и не говорил дальше. Он рассердился сразу, сказал: «А! Значит, вы меня не слушали!» И так далее. Или: «Ты меня не слушал!» Посадил меня и поставил двойку. Это была моя первая отметка по физике.

В следующий раз я слушал хорошо, я вообще позволил слушать, что он говорит, старался... На следующем уроке он вызвал мальчика какого-то, спросил. Мальчик плохо мог ответить, но кое-что говорил все-таки. Ну, он ему поставил три балла. Потом на всякий случай он спросил меня. Я обрадовался, что он меня вызвал, и начал говорить приблизительно то, что он говорил, и плюс каждый раз с определенными пояснениями чисто физического, а не кукольного характера, что он рассказывал. Он внимательно слушал мой длинный рассказ и сказал: «Вот это да! Это настоящая наука будущего!» Поставил мне пятерку и сказал, что если я хочу заниматься физикой, то у него есть в распоряжении у нас в гимназии лаборатория, кабинет, где есть физические аппараты, и если я хочу действительно и буду иметь время, то я могу у него работать. Я, конечно, согласился. И через несколько дней после физики он мне дал место, показал лабораторию, специальный стол, какие приборы мне нужны, что я могу разные опыты производить.

Физические опыты

У меня была мысль, я начал разные интересные для меня опыты производить не только механические, но и электрические. Всякие опыты по электричеству меня очень интересовали. Ну, он так на меня смотрел, конечно, что надо электричества очень бояться, что оно может убить. Но я с электричеством уже играл и знал очень хорошо электричество. Решил узнать, если ли напряжение 100 вольт и так далее, — прямо пальцами трогал, и получалась такое от электричества щекотание пальцев. Я этим пользовался... Некоторым казалось, что электричество — это такая страшная сила, которая очень вредно действует и так далее. Ну, я много работал там с электричеством.

У меня были хорошие отметки по электричеству и по некоторым наукам, которые там были, так что учился я неплохо. Но меня, конечно, все время наиболее интересовала электрическая часть. Меня заинтересовала тогда возможность получения высокого напряжения при высоких частотах. И я тогда вставил спираль, для рентгеновских лучей специальная катушка, которая давала напряжение большое, можно было получить переменный ток большого напряжения. И я тогда знал, что можно сделать такое высокое напряжение с катушки, как потом было это сделано. Так же в это время уже начал делать Тесла некоторые резонирующие частоты с этой катушки. И я сделал тогда добавку к резонирующей катушке, к такому трансформатору рентгеновских лучей, которое давало высокое напряжение, ну, примерно в несколько тысяч вольт. Я посмотрел и оказалось, что имеется. Очень хорошо, если создается такое от того. Около электрода высокое напряжение на некотором расстоянии, если взять газовую лампочку и подойти, она светится уже в пространстве. Меня это очень интересовало. Оказалось, что в кабинете есть для демонстрации газовые лампочки, которые светятся от электрического поля. И на расстоянии одного метра уже лампочка как бы светит. Это было, конечно, очень высокое напряжение.

Когда это сделал, я показал это все преподавателю, и он страшно удивился: какие удивительные вещи я делаю, как я не боюсь электричества, как это у меня получилось. У меня там был столик такой, на котором все это было устроено. Он тогда привел директора и еще преподавателей и сказал: «Вот, посмотрите, что у меня тут работник делает!» Я показал это, и они удивились, конечно. Сказали: «Так интересно, что давайте сделаем специальное собрание для наших учеников и...»

У. Н.: И с родителями.

Л. Т.: «...и с родителями тоже. Вы там установите и покажите, как вы это делаете». Ну, я очень обрадовался. Я не знал, конечно, как это установить в зале, чтобы это видели, но оказалось, что это можно сделать. Примерно недели через полторы после того, когда я показывал, это было сделано. Чтобы это высокое напряжение показывать, чтобы все видели, я решил сделать так: над залом протянули провода на высоте примерно двух с половиной метров, трех метров. И оказалось, что если снизу протянуть к ним лампочку, она уже светится, а нет опасности, что кто-нибудь дотронется до проводов, потому что они высоко, выше человеческого роста, где рукой можно достать. Я сделал такие провода, внес все, установил в аудитории на столе, специально приготовил, чтобы это показывать. И вот была большая демонстрация публике. Я дал около десяти лампочек разным людям, сказал: «Вот теперь эти лампочки прямо поднимите кверху и увидите — они светятся». Они действительно... Я рассказывал, как это происходит, почему. Все это рассказывал, несмотря на то что я был в предпоследнем классе, значит, мне было тогда примерно лет одиннадцать, что-нибудь в этом роде было. Все, конечно, очень удивились, были аплодисменты. Я не знал, как дальше будет. Все убрали. Это было в гимназии.

Когда я кончил, это было известно довольно, и многие интересовались физикой. Я тоже хотел, когда я гимназию кончу, чтобы мне можно было заниматься физикой. Одновременно я интересовался музыкой. Постепенно к последнему классу или в последнем классе я уже решил, что интересно играть на каком-то другом инструменте помимо рояля. Мне показали, какие другие инструменты есть, и мне очень понравилась виолончель. И тогда мне дома дали виолончель. Я сначала сам пробовал, а потом мне нашли очень хорошего преподавателя, знакомого моего отца. Он меня начал учить на виолончели. Так сказать, это было мое занятие. Когда я домой приходил, я всегда много занимался разными физическими опытами, подготовлял уроки, которые задавались по разным языкам, кроме того, у меня были уроки по виолончели. На рояле я перестал играть.

Телескоп и открытие новой звезды

У. Н.: А еще вы ведь интересовались астрономией?

Л. Т.: Да, это я уже вначале, когда я был с таким опытом. Я интересовался физикой в разных направлениях и по всем явлениям, которые связаны как с электрическим полем, так и с магнитным полем, по которому я тоже производил опыты разного рода. Конечно, меня кроме того интересовали части, которые связаны были и с астрономией. Конечно, я много читал, все считал, но в квартире нет возможности это сделать. Когда мы поедem на дачу, тогда я постараюсь сделать себе телескоп.

Когда я был примерно в шестом классе гимназии, в период после моего показа, я начал заниматься микроскопией и телескопией. Для этой цели нужно было иметь разного рода зеркальца, линзы. Можно было купить готовые или же... Оказалось, что на рынке, где продавали разные разбитые вещи, в специальном парке, для продажи клуб такой на Невском проспекте, в котором можно было попробовать получить разные разбитые приборы и найти всякие линзы. Мы тогда с отцом вместе ходили, и я там разные линзы нашел, чтобы можно было сделать телескоп для наблюдения звезд, и большое стекло специально для объектива, и всякого рода стекла для маленьких измерений, для увеличения, которые необходимы были для микроскопии. То есть большой телескоп я сделал. И там некоторые новости: был объектив сделан, а я сделал почти что такой, который применялся в микроскопе, а это был большой объектив, значит, большое увеличение изображения. Дома я сделал телескоп, большая труба была сделана мною из картона толстого, длиной около двух метров.

У. Н.: И когда вы сделали этот телескоп, что вы увидели?

Л. Т.: Вот я сделал телескоп. Я смотрел дома для опыта, всякие вещи на расстоянии ставил, а потом мы должны были быть на даче. Решили, что я сделаю обсерваторию, то есть на даче в саду поставлю телескоп, чтобы можно было его поворачивать и смотреть звезды. Тяжелое все это держать и наводить на разные звезды. Похожее из сделанных я посмотрел в книжке, в которой было описано, как в астрономии телескоп применяют. Решил сделать вокруг этого комнатку, как обсерваторию. Получилась круглая, как обсерватория, телескоп этот можно было поворачивать там достаточно. Я сам это сделал летом. Это заняло у меня примерно месяц, чтобы поставить там телескоп, сделать стены и специальную крышу, закругленную сверху, которую можно было поворачивать, и дать отверстие для этого. Если бы дождь пошел, тогда можно было аппаратуру таким образом закрывать. Сам сделал такую и начал наблюдать летом.

Это лето и потом следующее лето я очень много там сделал. Я подобрал еще разного рода оптические свойства для рассматривания, для увеличения изображения, для получения большой интенсивности. Затем я познакомился хорошо с небесными картами, как расположены у нас планеты, звезды и так далее. И я ночью смотрел, хотя обыкновенно родители мои уже ложились спать, но мне разрешали всю ночь или часть ночи почти в темноте пробыть у меня в обсерватории. Я рассматривал небо во всю там и по всем картам, которые имелись у меня.

” Собственно, уже на второй год моего исследования, перед тем как кончать гимназию, я нашел среди звезд какую-то новую звезду, которой на карте не было.

Я смотрел, проверял это, потом спросил еще в гимназии тех, кто знал. Сказали, что если есть какие-нибудь, они все описаны уже, все известны, а в этом месте никакой описанной звезды нет. Все сказали мне, чтобы я написал об этом, что я сумел увидеть и так далее. Это было послано в Астрономическое общество. Из Астрономического общества прислали мне благодарность и поздравляли с тем, что я открыл новую звезду. Фамилию — как назвать ее, я не просил, и мне тоже не предложили назвать ее. Во всяком случае, документы письменные у меня тогда сохранились все, что нашел новую звезду.

Какая это звезда — я сомневался, смотрел, и у меня такое впечатление было... Звезды светились, конечно, от разных причин. Бывает иногда основная звезда, около нее имеются планеты, и они светятся от света этой звезды. А бывали такие звезды, которые сами являлись источниками света. Эта маленькая звезда, которую я видел, мне казалось, что она является частично источником света, потому что рядом никакой крупной светящейся планеты не было, а она была только как спутник. Но на самом деле, по-видимому, каким-то образом от нее излучение исходило. Я смотрел, были разные излучения, и я знал, что бывают такие излучения, которые невидимы для нашего глаза, то, что называется рентгеновским излучением. Я тогда еще не мог делать некоторые достаточно чувствительные вещи. По-видимому, эта звезда светилась все-таки и нормальным светом, который мы видим глазом.

Учеба в университете

После этого я уже сдавал последние экзамены в школе. Довольно хорошо защитил, получил по окончании школы серебряную медаль. По просьбе моих родителей я в это время занимался и по виолончели. Я просил, чтобы мне разрешили поступить в университет. Записали меня в Петербургский университет по двум факультетам: по физике и по астрономии, чтобы не одной только физикой заниматься и не одной астрономией, но той и другой. Это не для всех сделано, но можно было все-таки сделать, так что отец мой хлопотал, чтобы это юридически оформить.

Я был студентом на этих двух факультетах одновременно. Это был, конечно, очень интересный [период]. Когда я был в университете, я познакомился со многими интересными учеными, которые были там и в разных местах. [С некоторыми] из них я познакомился, когда были защиты диссертаций. Да, там было много защит диссертаций [людей], уже кончивших университет, и можно было приходить на эти защиты. Я помню некоторые хорошие защиты диссертаций. Благодаря [защите] я познакомился с известным физиком Иоффе. Там же работал по физике мой двоюродный брат, который тоже занимался вопросами, которые были связаны с явлениями макромира, возможностями притяжения физики для их изучения.

Когда я был в университете, я познакомился с руководящими моим факультетом и кафедрой. Мне разрешили сделать некоторые работы в лаборатории университета, связанные с разного рода исследованиями и новые для того времени.

Это было очень интересно. Тогда уже были известны некоторые способы привлечения полупроводниковых ламповых устройств, при которых можно было делать усиление и всякие такие вещи. Эксперименты в этой области я начал делать. Для меня это было очень интересное явление. Я делал разного рода устройства для измерения, для определения направления магнитного поля, для определения небольших напряжений и завихрений. Так сказать, исследования, которые могут быть в электрическом поле. Но электрическое поле само по себе мне было очень интересно, практическое применение этого электрического поля.

Был у нас определенный курс по физике, по астрономии и так далее, который полагалось знать. Я очень хорошо учился и обыкновенно сдавал экзамены немножко раньше срока. По тому времени было в основном четыре года, четыре курса для окончания университета. А я уже в течение первых трех лет мог сдавать экзамены и за следующий курс. Так что получилось сдать экзамены даже четвертого курса, несмотря на то что я был на третьем курсе. Преподаватели меня поздравляли, очень хорошо ко мне относились и так далее.

Учеба в Николаевском инженерном училище

Я политикой тогда мало занимался, но уже начались разговоры относительно разных политических направлений. В это время говорилось, что другие страны будут против нас, будет война и нужно подготовиться к войне. И в это время началось, что необходимо создать хороших специалистов по военной технике. Хороших студентов ректор послал в специально создающееся военное училище для подготовки по электронике, по электричеству и по всяким таким вещам. Наиболее талантливых учеников с четвертого курса, окончивших университет, туда можно было послать. Я был еще на третьем курсе, но уже считался окончившим, и ректор университета меня включил в этот список.

Я начал заниматься в этом училище, которое было тоже в Петербурге. Там были простые предметы по электричеству и частично по всяким физическим... Там было много студентов не только от университета, но и от других высших учебных заведений. Это было не на очень высоком уровне, во всяком случае, достаточно для того, чтобы можно было производить разные электрические манипуляции в комнате и применять их для освещения и так далее. Чтобы это все достаточно хорошо знать, было такое училище. Я интересовался тогда этим, хорошо окончил училище, указано было как бы среднего уровня, не высшее учебное заведение. Назначили в новое большое специальное училище по науке, электронике, электротехнике и по другим важным вещам специально для офицеров. Хотя я считался как бы в солдатском чине, когда учился в училище, меня перевели в нижнее офицерское звание, и я был студентом нового Государственного физико-технического института, который был специально по электронике и по всяким таким вещам. Ну, мне было не так просто... Это продолжалось около восьми месяцев, и я окончил его с хорошей отметкой, назначен был по хорошей должности военной, естественно. По этому самому училищу, когда окончил, был военным.



Лев Термен (крайний справа), 1917 или 1918 гг. Источник фото: РИА Новости

Революционные события

Когда я кончал, уже был вопрос относительно революции. Слышно, что будет у нас какая-то революция, ведь раньше этого

не было. И я назначен был как офицер в одно учреждение, которое тогда создавалось для образования специального военного полка или специального учреждения по электронике, по электричеству, по всякого рода другим физическим вопросам. Это был электротехнический батальон, назывался Запасный электротехнический батальон. Он был в Петербурге.

В это время начались уже вопросы о революции. И у нас были, так сказать, разные направления. Первое революционное явление — царь арестован был и это затруднение... Это очень трудно сказать, потому что было очень большое количество групп. Хотя они все назывались революционерами, они враждовали между собой. Была, например, большая группа, которая называлась большевики. И была группа, конкурентная с ними, — меньшевики. Были группы социально-революционные и так далее.

Дома я бывал, мне интересно было, конечно, знать, каким направлением они занимались, в чем суть. Мои мать и отец считали, что самая умная революционная группа — большевики. Я тоже постепенно политически познакомился. Когда у нас были заседания, то заведены были специально отдельные заседания этих разных групп. Я руководил заседанием партийной группы большевиков, которая еще не называлась так. Но были другие группы, враждебные нам, и тогда одна от другой секретно заседала.

Затем была революция. Должно было быть собрание всех сторон, которые между собой должны были выяснить. Для этого был специальный сбор на площади. Наши военные — солдаты с офицерами и со мной как руководителем — должны были идти на этот сбор. Для этого я начал устанавливать радиостанцию, чтобы безопасно на другие станции сообщить, что наиболее хорошая такая-то партия. Мы начали на крыше строить радиостанцию, антенну ставить. Я помню, это находилось на берегу Фонтанки, в Ленинграде по-нынешнему, раньше было в Санкт-Петербурге. Узнали, что это большевики устанавливают на крыше антенну, а по улице прошла другая часть, какое-то другое революционное направление, по-моему, из меньшевиков. И когда увидели, что мы на крыше что-то сделали, начали в нас снизу стрелять. В меня тоже стрельнули. Некоторые разошлись, я остался наверху и зашел ближе к антенне, которую поставили.

” Оказалось, что одна пуля прямо в меня летела, но она попала в антенну, которая передо мной была, не прошла ее насквозь. Когда пуля ударила, я сразу присел вниз. Они думали, очевидно, что я уже убит, и пошли дальше. Это было примерно за день до заседания.

Мы пошли на заседание. Большевики Запасного электротехнического батальона, которые из моего полка были. Выяснилось, что мы должны идти туда. Мы пойдем уже с красными значками на пальто. Когда мы вышли на улицу, пошли другие части, и говорили, от какой части. Сами руководители говорили, что не надо сейчас идти, надо снять значки. Мы, конечно, все отказались тогда. Мы должны были идти со значками, но тогда другие начали стрелять в наше войско. Кончилось тем, что наша часть, мы как раз в конце Невского проспекта проходили, дальше там начался... И мы должны были на короточках подползть туда дальше, а не идти в рост. Таким образом мы подползали туда, чтобы нас не застрелили. Так что мы пришли к этому месту, кончилось тем, что преимущество там... Там были разного рода столкновения. Мы тоже участвовали в столкновениях, и большевики были признаны как наиболее важные действующие части. Ну, после этого я начал работать там.

После революции выяснилось, что наш батальон должен защитить социализм от войск белогвардейцев, которые идут со стороны Азии. То есть нужно было поехать на юг. И мы тогда приехали к Волге и далее в более восточном направлении. Я вам могу фотографии показать, как это было, как мы ехали. И мы поехали туда, и там было наше войско, сделали свои определенные части. Мне очень важно было сделать связь с другими частями. Поэтому сразу я начал строить большую радиостанцию.

У. Н.: То есть задача батальона была наладить радиосвязь между различными частями.

Л. Т.: По радиосвязи, да. Я там строил большую радиостанцию. Сначала нет. Чтобы быстро устроить, я придумал так. Были сравнительно маленькие радиостанции, которые имели гораздо меньшую мощность. Я придумал все имеющиеся пять станций соединить между собой параллельно и получить большую мощность. Чтобы не нагревалось, поместить их в такую специальную часть, они находились смонтированные. Металлический монтаж должен был быть, а кроме этого — большой котел с холодной водой, в которой все это помещалось, и эта вода охлаждала. Так что был большой котел полутора метров вышиной и полутора метров шириной, куда наливалась вода, а потом в специальном закрытом устройстве ставились туда эти станции, соединенные параллельно. Вот такая большая мощность... Нас называли радиостанция №1.

Военная радиолaborатория в Москве

Через некоторое время все-таки войска от Японии через Сибирь так к нам и не прошли. Так как я давал новые радиотехнические и другие вещи, то меня и еще некоторых моих хороших помощников назначили создать большое учреждение в Москве. Сделать там специальную радиолaborаторию, радиопромышленность и все применение радио в технике или в электронной технике для военных целей. Я был послан в Москву. И тогда я был как заведующий, по-моему, считался, не подполковник, а какая-то высокая должность, которая соответствовала раньше подполковнику. Я не был заведующим, заведующим был Углов, который у нас работал. И потом я был заместителем. И еще некоторые мои коллеги. Вчетвером нас послали в Москву. Мы организовали Военный радиотехнический институт.

У. Н.: А когда вы изобрели ваш терменвокс?

Л. Т.: Это позже. После этого я был в этом институте. У меня была лаборатория большая, и новые вещи, которые к этому времени мною уже были сделаны, с лампами, с разного рода усилительными устройствами, с передатчиками, с приемниками и так далее. Так что некоторые новые вещи я тогда сделал. Это было военное учреждение. Были гражданские учреждения,

которые мало это знали.

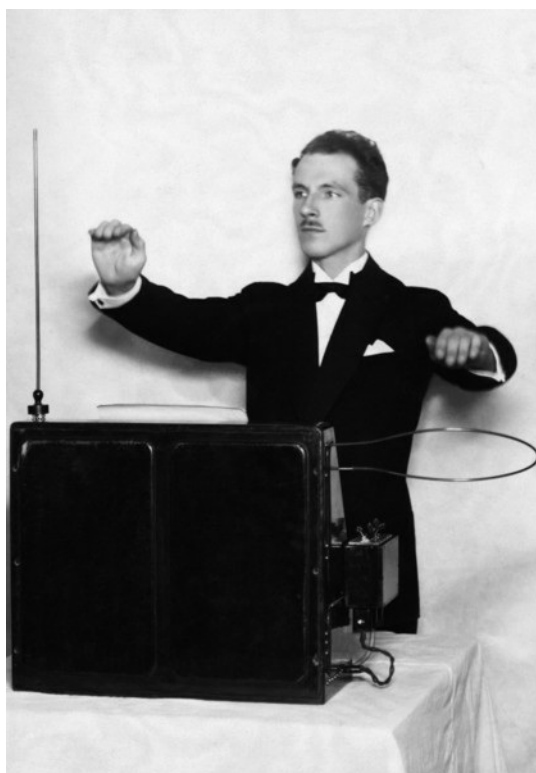
Одно из изобретений, которое касалось приема высокочастотной части. Схемы для генератора разности частоты мною были изобретены, сделаны и переданы специально в отдел института, который тоже помещался в Москве. Там были сделаны важные вещи для того времени. Ну, в нашем институте у меня были разного рода направления. Нужно было делать устройства для определения направления станции, куда, откуда идут сигналы, чтобы по этому направлению можно было посылать сигналы или, наоборот, послать такие сигналы, которые мешали работе. Значит, это была моя область. Уже другие лаборатории тоже начали это делать, кажется, в Германии. Так что один аппарат от них был послан к нам, чтобы посмотреть, как он работает, лучше ли наших.

Для лаборатории, когда мы приехали, нужно было помещение. Ну, мы ходили. Это уже было после революции, и тогда некоторые дома, которые принадлежали буржуазии, были арестованы. Можно было их взять. Мы искали такие дома. Нашли один дом. Оказалось, что осталась дочка заведующего этого магазина, хозяина дома. И она сказала, что она очень сочувствует нам, с удовольствием сдаст весь свой дом под лабораторию и, если ей разрешать, будет помогать нам. Мы ее взяли к себе секретаршей. Вот, очень известная такая.

Изобретение терменвокса

Появилась площадь. Конечно, было очень много измерений, и у меня был специально установлен большой аппарат, чтобы можно было определять направление радиостанции. И смотрел заграничный аппарат. Ну, потом исследования сделаны, был сделан определенный высокочастотный генератор. У меня была схема приема высокочастотного генератора... Я там хотел поставить это, получился разностный тон между двумя генераторами. И получилось — к этой антенне когда подходишь, получается разностный тон, разной частоты. И если сделать усиление, получится звук какой-то трубы и так далее. А приближаешься, тогда получается звук «у-у-у-у». Из-за приближения получается выше или ниже. Вот это у меня получилось, когда я вставил генератор туда.

В это время я уже работал со специальным ламповым генератором, и решил, что на этом принципе интересно попробовать сделать музыкальный [инструмент]. Я тогда решил, что при изменении электрического поля можно изменять частоту в пространстве, и я сделал устройство такое. Ну, показывал некоторым своим коллегам. Все, конечно, очень интересовались инструментом. Это был мой первый. Я тогда сделал подготовку к заявке на этот инструмент. Помню, на рояле пробовал даже играть. Эта девушка, которая дала дом свой, хорошо на рояле играла, так что мы с ее аккомпанементом попробовали играть. Получились хорошие впечатления в этой военной радиолаборатории. В газетах это было. Это первое изобретение, которым очень заинтересовались. Я решил очень интересный музыкальный инструмент сделать как виолончель, и у себя в лаборатории кое-что сделал тогда по этому поводу.



Лев Термен за терменвоксом. 1919

Детскосельская радиостанция

Мы работали в Москве. Это находилось недалеко от улицы Горького. Потом выяснилось, что разные антиреволюционные войска начинают нападать на Ленинград. И нужно было сделать сильную радиостанцию. Имеется в Детском Селе очень мощная радиостанция, но какой-то непорядок в ее работе. Так как я большой специалист, то меня послали заведующим этим передатчиком. Значит, там был приемник и передатчик. Я был заведующим передатчиком Детскосельской радиостанции. Я тогда ушел из лаборатории в Москве в Детскосельскую радиостанцию. Около Петербурга находилась она, тогда еще Петербург назывался.

У. Н.: А расскажите о вашей встрече с Владимиром Ильичом.

Л. Т.: Это было позже.

У. Н.: С чем это было связано?

Л. Т.: Я сейчас еще говорю о лаборатории. Это все относится примерно к концу 18-го года, к 19-му году. Хотелось бы сказать, что в 19-м еще остались другие вещи. Владимиру Ильичу я показывал позже, когда уже был в следующем институте, о котором я расскажу. Может, рассказать про радиостанцию тогда?

У. Н.: Расскажите, да.

Л. Т.: Значит, я был назначен заведующим этой радиостанции, сделал некоторые новые вещи. Там было высокое напряжение, постоянные батареи, новый передатчик и так далее. Все это я сделал. Эта работа была существенная. Об этом узнали и в новом Физико-техническом институте в Ленинграде, которым заведовал Иоффе. И он ко мне послал своего помощника, чтобы ознакомиться с новым передатчиком, который я сделал в Детскосельской радиостанции. Чернышёв такой, его помощник, профессор. Он приехал ко мне, мы с ним познакомились. Иоффе уже знал обо мне раньше, когда я был студентом, и говорил, что будет очень хорошо, если будет возможность, чтобы я у него работал. Он посмотрел новый передатчик в Детском Селе, новости, которые я сделал в самом генераторе и в устройстве высокочастотном большой мощности. Это ему очень понравилось. Это была моя работа там.

Это был хороший радиопередатчик. Но затем сильные войска белогвардейцев начали подходить к Петербургу. И они должны были подходить к Детскосельской радиостанции. Тогда было указание руководства эту станцию снять. Пришлось в течение примерно одной недели, не ложась спать, все это паковать в ящики, сделать инструкцию, чтобы послать на поезд и все это нагрузить. Но все большие антенны остались там еще стоять, их нужно было уничтожить. Около десяти антенн стояло в большом поле. Мы их взорвали. Все это ушло, и станция прекратила свое существование к тому времени.

Работа в Физико-техническом институте

Ну, и я лишился тогда... Опять не знаю, куда идти. Именно в это время дома был звонок от Иоффе, чтобы я перешел к нему в институт. Я, конечно, согласился. Он меня назначил заведующим лабораторией по электрическим колебаниям основанного им Государственного физико-технического рентгенологического института. Это было в Ленинграде, в Лесном здании стояло, около Политехнического института.

У. Н.: Лев Сергеевич, тогда расскажите нам сейчас об изобретении сигнализации и о встрече с Владимиром Ильичом.

Л. Т.: Когда я начал работать в Физико-техническом институте Иоффе, он меня назначил заведующим электрических колебаний, но особенно существенны были вопросы изучения микромира. И тогда я показал Абраму Федоровичу свой инструмент, который он показал всем сотрудникам и решил, что мой инструмент необходимо показывать людям. В это время был большой съезд по электронике в Политехническом институте в Петербурге. Меня пригласили, чтобы я там мог показать свой музыкальный инструмент и новые вещи, которые были с ним связаны. [С этим инструментом] у меня было связано очень многое: влияние электрического поля и пользование этим электрическим полем для радиосигнализации. Действительно, была сделана такая сигнализация. Вроде антенны маленький металлический стержень или пластинка, которая могла давать сигналы при приближении к ней на расстояние одного-двух метров. Эта радиосигнализация была сделана мною.



Лев Термен, 1920-е гг.

Демонстрация радиосигнализации и терменвокса Ленину

Меня пригласили на этот съезд, который был в Политехническом институте, чтобы я показал свои устройства. Это было сделано в Москве¹ примерно в 21-м году. Как музыкальный инструмент, так и это имело большое поощрение. Очевидно, Владимир Ильич узнал о моем докладе. И ему рассказал также заведующий связью Николаев. Через некоторое время мне был звонок по телефону, что Владимир Ильич сказал, чтоб я привез аппаратуру в его кабинет в Кремле и показал. Я срочно привез эту аппаратуру к Владимиру Ильичу Ленину. Он пришел туда позже. Мы в кабинете Владимира Ильича поставили как инструменты по охране, так и музыкальный инструмент. Через некоторое время пришел Владимир Ильич вместе с сотрудниками, с которыми он до этого времени был на заседании, и я показывал им свой инструмент. Сначала сигнализация, охрана цветка, которая была им очень хорошо принята, а затем показан был мой инструмент.

¹ Абзацем выше Лев Термен говорит, что съезд был в Петербурге.



Владимиру Ильичу очень понравилось, и он сказал, чтобы я дал ему самому попробовать. Я взял его за руки сзади, потом подошел к инструменту и его руками мы начали играть.

Акомпанировала его секретарь Фотиева, хорошо игравшая на рояле. Оказалось, что у Владимира Ильича очень хороший слух. Вначале я почувствовал, что он руки чувствует, куда надо двигать для получения правильной интонации (вперед или назад), спину отпустил. Ему очень понравилось, и все другие сильно аплодировали. Он сказал, что очень важно этот инструмент показать, показывать эти возможности не только у нас, но и в разных городах и селах, чтобы знать, какие чудеса может сделать электричество, как можно дальше заниматься для художественных или для практических целей, сигнализации и так далее. Этот мой показ был сделан в 1922 году. Мы потом с ним много разговаривали. Он произвел на меня чрезвычайно большое впечатление хорошим отношением ко мне и познаниями в музыкальных вопросах. То есть он разговаривал не как теоретик, а как будто сам экспериментатор, знающий как и что устроено, не только написанное в книгах. Он представляет, как на самом деле. Так что на меня он произвел очень сильное впечатление по сравнению со многими людьми, особенно из тех, которые работали только по теории, а не по практике. Владимир Ильич сказал, если мне будет нужно, чтобы я позвонил ему в Кремль, и он тогда мне поможет. К сожалению, он умер через год, и нам не пришлось больше видаться.

Разработка телевизионного устройства

Я продолжал работать в Физико-техническом институте Иоффе. И было решено, что очень хорошо делать не только усовершенствование имеющихся аппаратов, но делать и совершенно новые аппараты. И я тогда решил сделать совершенно новое устройство, которое еще нигде не было действующим, — телевизионное устройство. То есть возможность видения с помощью электроники на расстоянии. Я такое устройство сделал. И Абрам Федорович сказал это оформить как защиту моего нового устройства. И была специальная демонстрация сделана². И сам Абримов, заведующий отделом в Политехническом институте, написал по этому поводу документ, как это существенно, как это является новым русским

изобретением по телевидению.

² Академик А. Ф. Иоффе рассказывал корреспонденту журнала «Огонек» 21 ноября 1926 года: «Открытие Л. С. Термена огромно и европейского размаха... Лучшим доказательством практической удачи сконструированного прибора является демонстрационный опыт Л. С. Термена, показанный им в физической аудитории нашего института. Мы видели на экране движение человеческой руки, проходившее в те же моменты за стеною в соседней комнате!»

Через некоторое время было мною выяснено, что устройством очень интересуется заведующий военной частью Советского Союза, и что очень хорошо применить мой инструмент для охраны границ. Я был приглашен комиссаром военной части туда и сделал такой инструмент для военных целей. Я получил большую премию за это. Для Ворошилова все это показывал. И он сказал, что это все хорошо и очень важно для охранных целей, видеть, если кто переходит границу, но мою работу нужно засекретить. И действительно моя работа была засекречена.

” Осталось известно, что я делал музыкальный инструмент и так далее, а про телевизор обо мне ничего не говорилось.

Говорилось о разных дальнейших готовых телевизионных инструментах, которые были уже для общественного применения. У меня показывалась телевизионная картина на большом экране, а там были показывания внутри специальных ламповых устройств, как телевизионных, как осциллографических устройств. Правда, появились улучшения большие, много было сделано разработок по увеличению резкости, по увеличению цвета — не только в черном и белом цвете, но и в красном. Так что эти вещи уже существенны были, и некоторыми из моих помощников сделаны. Один из моих помощников, который у меня работал в лаборатории, сделал по моему указанию... Это был Константинов Анатолий Павлович³.

³ Константинов Александр Павлович



Лев Термен демонстрирует телевизионное устройство. 1926

Командировка в Америку

У. Н.: А потом вас пригласили в Америку, да?

Л. Т.: Да. По линии музыки меня пригласили в Америку. Должно было состояться большое заседание во Франкфурте-на-Майне, в Германии. И я был туда вызван, чтобы показать свой инструмент и сигнализацию. Большие телевизоры, конечно, не показывали. Во Франкфурте-на-Майне был мною большой доклад сделан в связи с разными другими изобретениями, не только по музыке... Некоторые по музыке тоже, а главным образом — по коммерческим устройствам для технических целей. У меня был большой успех. Были приглашения в разного рода оркестры, учреждения, города, столицы, из Франкфурта-на-Майне в Берлин, Лондон, Париж и так далее. Так что мною было сделано много демонстраций инструмента, в разных странах даны концерты, которые пользовались большим успехом. Очень много было написано к этому времени.

В это время американские фирмы хотели выпустить терменвоксы и музыкальные инструменты. Для этого они связались с институтом Иоффе и с нашим правительством, чтобы выслать меня в Америку для помощи в постройке этих музыкальных инструментов. И я получил командировку от Советского Союза. Командировка была двойная: с одной стороны, она была связана музыкальной целью, а с другой — с реальным вопросом, интересующим наше ведомство по авиации, и с другими вопросами, которые имели отношение к моим разработкам. Я был послан в Америку. Командировка была сделана на десять лет.

Значит, чтобы иметь возможность им показывать инструменты, чтобы можно было входить в связь с разработками по другим направлениям, мне дали в аренду большой дом в центре Нью-Йорка высотой около семи этажей. Дом дали в аренду на девяносто девять лет, максимальный срок аренды. У меня там была сделана большая лаборатория, я жил там. Было много разного: новые мастерские, новые исследовательские. Одним словом, на многих этажах было много интересных вещей. И там многие разработки дальнейшие мною были проведены.

У. Н.: Вы там показывали свой инструмент, давали концерты? А потом ведь вы изобрели другой инструмент?

Л. Т.: Да. Был там у меня инструмент. Сначала две тысячи инструментов было выпущено. Чтобы их продавать в больших магазинах музыкальных в Нью-Йорке и в других городах, нужны были специальные продавцы, которые бы умели играть на этом инструменте. Поэтому был заключен договор, чтобы выучить тридцать продавцов, играющих на этом инструменте. Это у меня в студии было сделано. Были организованы учителя и ученики. Для этих целей потребовалось нам около трех недель, они уже достаточно хорошо играли. Затем получилось недоразумение: когда уже у нас они кончили, они должны были пойти в продавцы, а они так хорошо играли, что могли сами играть в небольших оркестрах в ресторанах и так далее. И они отказались. Только двое пошли в продавцы. Так что просили, что раз у нас такой случай, к сожалению, чтобы еще тридцать человек новых мне прислали. Сказали, что будет заключен договор, чтобы выучить еще тридцать человек на этот инструмент. Кроме такого случая, у меня было очень большое количество людей, которые интересовались музыкой и танцами. Я разработал новый танец, который мог играть...

У. Н.: Новый инструмент.

Л. Т.: Не только управление руками, как терменвокс, но управление всем телом. Этот инструмент был назван «терпситон». И нужна была платформа для него специально. В зависимости от движения на этой платформе, движения рук, ног и всего тела, получалось влияние на звук. Это дало возможность получать исполнение музыкального произведения, музыкальной мелодии посредством танца. Это имело очень большой успех, у меня были ученики и по танцевальной части.



Клара Рокмор играет на терпситоне

Из очень хороших учеников у меня были Люси Розен, которая давала концерты на моем инструменте, и Клара Рокмор, которая была моей первой ученицей на инструменте. Она раньше была скрипачкой, еще девочкой, а потом стала очень хорошей... Ну, еще некоторые ученики там были.



Клара Рокмор и Лев Термен. 1929

Возвращение в Советский Союз. Арест

Я в это время занимался также вещами, которые связаны были с самолетами и с некоторыми вопросами технического характера, которые я сделал по указанию нашего ведомства. Через некоторое время, хотя изобретение было в большом успехе, началось осложнение с военными связями. Разного рода вести были, что может быть объявлена война. Особенно в фашистском направлении на Советский Союз. Я это почувствовал и решил, что хотя я приношу пользу по музыке и по разным техническим сведениям, которые я даю, но это считаю недостаточным. Надо, чтобы я приехал в Советский Союз и сделал специально новые разработки в помощь нашей военной силе. Ну, я попросил. Меня наше ведомство уверило, что я сейчас занимаюсь в Америке очень полезной работой, что этого достаточно вполне для Советского Союза. Но я все-таки продолжал настаивать, настаивание мое продолжалось почти целый год. В конце концов в 38-м году мне было разрешено уехать.

У. Н.: Вернуться.

Л. Т.: Меня назначили тогда помощником капитана теплохода «Старый большевик» и отправили в Советский Союз. Некоторые инструменты я мог с собой взять. Приехав в Советский Союз, я начал...

В это время был очень большой раскол мнений и по организационным вещам. Это было в конце 30-х. Оказалось, что некоторые были уже арестованы за то, что они имели другие мнения и так далее. Через некоторое время, до того как меня назначить куда-нибудь, решили выяснить полностью вопросы, интересы, которыми я занимаюсь. Для этой цели меня посадили в тюрьму. И там был специальный человек, который допрашивал меня в течение примерно двух-трех недель по определенному списку, по разным вопросам, которые нужно было узнать. Когда кончился допрос, он меня поздравил, что все будет хорошо, что у него очень хорошее мнение по этому, но что еще должен второй такой же его...

У. Н.: Коллега.

Л. Т.: Допрос, который еще будет со вторым. Та же самая история была со вторым. Я благополучно кончил, меня благодарили, сообщили, что все будет хорошо. После этого меня не освободили, а сказали, что сейчас вас со всеми посылают в Сибирь на работу. И все это было среди заключенных, и меня тоже среди этих людей...

У. Н.: А сколько времени вы были в Сибири?

Л. Т.: В Сибири я был немножко меньше года.

У. Н.: А когда вы попали в Бутырскую тюрьму?

Л. Т.: В Бутырскую тюрьму я попал сразу же, как приехал, то есть примерно месяцев через пять после моего приезда.

У. Н.: Это после Сибири?

Л. Т.: Нет. После этого я уже в Бутырской тюрьме не был. Когда я был послан в Сибирь среди заключенных, не было никакого определенного мне указания, что за то-то, за то-то заключенный. Там были всякие политические и уголовники.

Работа в «Туполевской шараге»

У. Н.: А после Сибири куда вас отправили?

Л. Т.: После Сибири меня отправили в Москву в военное ведомство, тоже к заключенным. Это был Туполев и другие. Туполев мне дал помощника своего, которого только что прислали, Королёва. У меня работал Королёв. Потом всех заключенных авиаторов освободили, которые по авиационной части работали. А я работал не по авиационной части, а по электронике и другим вещам. Меня тогда официально не освободили, а отправили как заведующего лабораторией в учреждение КГБ военно-технического и электронного характера.

У. Н.: И чем вы там занимались?

Л. Т.: Хотя я считался официально заключенным, я занимался там новыми вещами, которые были существенны для КГБ. Я был послан в очень хорошее большое учреждение, которое находится примерно в ста километрах от Москвы.

У. Н.: А со Сталиным вы встречались когда-нибудь?

Л. Т.: Нет, со Сталиным я не встречался, лично — нет. Когда я был в КГБ, то в дальнейшем довольно много я занимался по культуре звукозаписи. Когда были плохие звукозаписи, давали мне, чтобы почистить от шумов, исправить. Так что у меня было много записей секретных, которые были в разных домах, и довольно много записей было из квартиры Сталина.

У. Н.: То есть это были записи с подслушивающих устройств, да?

Л. Т.: Подслушивающих жизнь Сталина. То есть было много врагов, не то что врагов... Считалось, что за Сталиным, как за всеми подозрительными людьми, надо смотреть, как он там себя ведет, мало ли... Говорилось, что он хочет жену убить и все вот эти вещи. Мне приходили записи иногда более-менее скверные по техническому характеру, некоторые исправленные. Так что я представляю себе на самом деле, и у меня о Сталине не создалось скверного впечатления. Потому что я эти записи смотрел. Я говорю «как бы скверные», а потом дальше из них скверного впечатления о нем не создалось.

У. Н.: А когда вас отпустили официально? Когда закончился ваш арест?

Л. Т.: Записи закончены были в конце 46-го года, в начале 47-го года.

Подслушивающая система «Буран». Сталинская премия

У. Н.: А потом Сталин вам выдал премию?

Л. Т.: Да. Как раз к этому времени, когда закончил, у меня уже было сделано разведывательное устройство, которое официально называлось «Буран». Это было устройство, которое давало возможность с помощью новых акустических способов услышать, что говорится в других домах на расстоянии нескольких километров, по отражению звуков, которые происходят внутри окон комнат. Иначе говоря, окна комнат становятся как бы микрофонами, они тоже при разговоре дрожат. И вот исследование этого разговора, усиление вибрации стекол может переходить как микрофонное действие для слушателей. Это мною было сделано, очень хорошее впечатление произвело. Разработка была сделана в лаборатории, которой я заведовал в Комитете государственной безопасности, хотя я там считался заключенным, но все равно заведующий лабораторией.

Вообще в это время заключенными становились люди, которых на всякий случай нужно держать не вполне известными. Не заключенные за что-нибудь скверное, а чтобы они не могли ходить куда угодно и делать, что хотят. Вот такое заключение называлось. И там я таким образом работал и делал всякие вещи. Обо мне была написана бумажка Сталину на подпись, но была написана вдвое меньше, чем нормально. Сталин переправил тогда, сам зачеркнул и написал вдвое больше сумму, то есть 50 тысяч долларов⁴. Такую премию я получил тогда. И получил квартиру в новом доме на улице теперешней Ломоносовской... Сталинской, проспект Сталина. Получил мебель всякую и премию, само собой, и жену. Такая штука была. И остался там же работать.

⁴ Наверно, все-таки 50 тысяч рублей.



Лев Термен и Клара Рокмор. США, 1991

У. Н.: Известно, что потом ваша судьба складывалась не очень удачно. И вы занимались в основном разработкой, усовершенствованием ваших музыкальных инструментов.

Л. Т.: Потом я занимался в основном вопросами по охране государства, связанными с подслушиванием и разного рода другими вещами, о которых я дальше могу рассказать.

У. Н.: А что вы считаете основным делом вашей жизни?

Л. Т.: Мне трудно сказать, потому что я всегда делал некоторые вопросы, которые были мною впервые разрешены, потом начали работать другие и это помогло. Может, не я, а кто-нибудь другой бы что-нибудь изобрел. Во всяком случае, некоторые вещи есть, которые изобретены мною первым, и сейчас есть вещи, которые изобретены мною первым и сейчас были бы полезными, если бы я их мог бы провести, но имеются некоторые специфические затруднения и к настоящему времени. Так что имеется большое количество вещей, с одной стороны, мною сделанных и полезных, с другой стороны — не сделанных сейчас по чисто таким...

У. Н.: Техническим сложностям.

Л. Т.: ...организационным причинам. Я не могу сказать, что именно это самые важные. Конечно, новый электромузыкальный инструмент явился, как утверждают многие, самым важным. Дальше некоторые новые усовершенствования — их называют уже не терменвоксами, играют не в воздухе руками, а играют пальцами и прямо какими-нибудь записывающими устройствами, чисто арифметически записывающими. Во всяком случае, имеются новые вещи, которые мною были тогда сделаны, изобретены или опробованы, но до сих пор не сделанные по чисто организационным причинам.

У. Н.: Лев Сергеевич, большое спасибо вам за ваш рассказ.