А.Ф. Денисов, Я.М. Россоский

Люди. Годы. Осциллографы

Денисов А.Ф., Россоский Я.М., 2012 © UAB "*Eltesta*", Vilnius

Иллюстраций: 405

Рецензенты: Крестников В.М., Левин В.М, Лихтиншайн А.А., Радионов Н.В., Федоренчик А.И.

Обложка и макет В.А.Ложкин

Корректор И.А.Мамаева

# Содержание

Предисловие	5
От авторов	9
Введение	11
Глава 1. Становление предприятия	19
Глава 2. Развитие коллектива, развитие направлений	47
Глава 3. Золотая эра осциллографии	101
3.1. Универсальные осциллографы группы С1-	127
3.2. Универсальные осциллографы со сменными	
блоками групп С1- и С8-	151
3.3. Запоминающие осциллографы на ЗЭЛТ группы С8-	187
3.4. Скоростные осциллографы на ЭЛТБВ группы С7-	193
3.5. Цифровые запоминающие осциллографы групп	
С8- и С9-	205
3.6. Стробоскопические осциллографы групп С7- и С9-,	
сменные стробоскопические блоки к универсальным	
осциллографам	227
3.7. Специальные осциллографы группы С9-	257
3.8. Сервисные осциллографы	263
3.9. Метрологическое обеспечение осциллографов	281
Заключение	297
Приложения	301
Приложение 1. Основные технические характеристики	
осциллографов, разработанных на	
вильнюсских предприятиях	301
Приложение 2. Титульные листы материалов	
осциллографических конференций.	313
Вильнюс. 1972-1990 гг.	
Приложение 3. Титульные листы государственных	
стандартов, разработанных в НИИ	317
Приложение 4. Титульные листы книг, авторами которых	
являлись сотрудники Вильнюсского НИИ	
и завода.	321
Приложение 5. Указатель имен	323
Приложение 6. Литература	335

### Предисловие

Книга, представляемая авторами А.Ф.Денисовым и Я.М.Россоским — авторитетными специалистами в области осциллографии, занимавшимися на протяжении около 40 лет теоретическими изысканиями, научными исследованиями, разработкой и внедрением приборов в промышленное производство на различных заводах в Литве, Белоруссии, России и Армении, — охватывает эпоху становления и развития осциллографии в Литве и других странах, начиная с огромных ламповых приборов низкой частоты и заканчивая микропроцессорными приборами в полосе частот до десятков гигагерц.

В опытно-конструкторском бюро Вильнюсского завода радиоизмерительных приборов я начинал свою работу в 1957 году после окончания Каунасского политехнического института и совместно с одним из авторов монографии, выпускником Львовского политехнического института 1957 года А.Ф.Денисовым непосредственно участвовал в разработках первых отечественных осциллографов.

С тех пор я уже более полувека поддерживаю тесную связь с коллективом разработчиков и хорошо знаком с их творчеством.

Наряду с летописью разработок приборов большое внимание в книге уделено людям — тем конкретным инженерам и техникам, умом, руками, нервами и здоровьем которых были созданы приборы мирового уровня, достойно оцененные научной общественностью, потребителями и государством.

Основными разработчиками в опытно-конструкторском бюро, затем и в Вильнюсском научно-исследовательском институте радиоизмерительных приборов, стали выпускники Львовского и Каунасского политехнических институтов. Именно они, пройдя школу осциллографии, стали ведущими специалистами во всех вновь созданных в Литве научно-исследовательских институтах, конструкторских бюро, заводах радиотехнической отрасли.

Осциллографисты Вильнюсского научно-исследовательского института радиоизмерительных приборов являлись членами рабочих групп Совета экономической взаимопомощи и Международной электротехнической комиссии по разработке рекомендаций по методам испытаний осциллографических приборов.

Накопленный опыт обобщался в сотнях научных статей и авторских свидетельств на изобретения, в монографиях.

В осциллографическом отделе выросло два доктора технических наук, руководитель отдела является членом Российской метрологической Академии. Результаты работы отдела отмечены государственными премиями Литвы и СССР.

Перефразируя слова одного из классиков, можно сказать, что без того фундамента, который был заложен специалистами Вильнюсского научно-исследовательского института радиоизмерительных приборов, не было бы современной осциллографии.

Используя столь большой опыт, знания и научную эрудицию, авторы и подготовили настоящую книгу, которая содержит много иллюстраций, интересных интервью, множество малоизвестных фактов и представляет значительный интерес для широкого круга читателей. Книга может служить методическим материалом для подобных работ в других направлениях радиоизмерительной техники.

Академик АН Литвы Даниэлюс Эйдукас Литовская Республика, Каунас, 2012 г.

### Įžanga

Autorių A.F.Denisovo ir J.M.Rososkio, autoritetingų specialistų oscilografų srityje, kurie apie 40 metų užsiima teoriniais ir moksliniais tyrimais, prietaisų kūrimu bei įdiegimu pramoninėje gamyboje įvairiose Lietuvos, Baltarusijos, Rusijos ir Armenijos gamyklose, pristatoma knyga apima oscilografijos formavimosi ir kūrimosi Lietuvoje bei kitose šalyse epochą, kuri prasideda dideliais lempiniais, žemo dažnio prietaisais ir baigiasi mikroprocesariniais iki dešimties gigagercų dažnių juostos prietaisais.

1957 metų, baigęs Kauno Politechnikos institutą, pradėjau dirbti Vilniaus radiomatavimo prietaisų gamyklos bandyminiame-konstorių biure, ir kartu su vienu monografijos autoriumi, Lvovo Politechnikos instituto 1957 metų absolventu A.F.Denisovu, tiesiogiai dalyvavau pirmųjų šalyje oscilografų kūrime.

Nuo tada aš jau daugiau nei pusę amžiaus palaikau glaudžius ryšius su kūrėjų kolektyvu ir esu gerai susipažinęs su jų kūryba (darbais).

Kartu su prietaisų plėtros kronika, knygoje daug dėmesio yra skiriama žmonėms – tiems patiems inžinieriams ir technikams, kurių proto, rankų, nervų ir sveikatos dėka buvo sukurti pasaulinio lygio

prietaisai, tinkamai įvertinti mokslinės bendruomenės, vartotojų ir valstybės.

Lvovo ir Kauno politechnikos instituto absolventai tapo pagrindiniais kūrėjais Bandymų-konstravimo biure, o vėliau ir Vilniaus mokslinių tyrimų institute. Būtent jie, praėję oscilografų mokyklą, tapo pirmaujančiais (pagrindiniais) specialistais visuose iš naujo Lietuvoje sukurtuose mokslinių tyrimų institutuose, konstruktorių biuruose, radioelektronikos gamyklose.

Vilniaus mokslinių tyrimų radiomatavimo prietaisų instituto oscilografistai priklausė Ekonominės savitarpio pagalbos darbo grupėms ir Tarptautinei elektrotechnikos komisijai rengiant rekomendacijas pagal oscilografinių prietaisų bandymų metodus.

Sukaupta patirtis buvo apibendrinama moksliniuose straipsniuose ir autoriniuose išradimų liudijimose, monografijose.

Oscilografų skyriuje išaugo du technikos mokslų daktarai, skyriaus vadovas yra Rusijos metrologijos Akademojos narys, skyriaus darbutojai apdovanoti Lietuvos ir SSRS valstybinėmis premijomis.

Cituojant vieno klasiko žodžius, mes galime teigti, kad be to kas, kas buvo padaryta Vilniaus mokslinių tyrimų radiomatavimo prietaisų instituto specialistų, nebūtų šiuolaikinės oscilografijos.

Autoriai parengė šią knygą vadovaudamiesi patirtimi, žiniomis, moksline erudicija. Knygoje pateikiama daug iliustracijų, įdomių intervių, mažai kam žinomų faktų, suteikiama skaitytojams naujos informacijos. Ši knyga gali būti naudojama kaip metodinė medžiaga kituose radiomatavimo technikos srities darbuose.

Lietuvos Mokslo Akademijos narys Danielius Eidukas 2012 m.. Kaunas, Lietuva

#### Introduction

This book presents the accounts of two experts in the field of oscilloscopes. For approximately 40 years, A.F. Denisov and J.M. Rososkis have been at the forefront of the research, development and manufacture of test and measurement instrumentation in Lithuania, Byelorussia, Russia and Armenia. The book covers the era of growth and development of oscilloscopes in Lithuania and other countries, beginning from low frequency tube amplifiers up to current microprocessor-based oscilloscopes with bandwidths in the tens of gigahertz.

After graduating from Kaunas Polytechnic Institute in 1957 I started working at the design office of the Vilnius Radio Measurement factory. I was involved in the design process of oscilloscopes together with one of the authors of this book, A.F. Denisov, who graduated from Lvov Polytechnic Institute. Since then, more than half a century has passed and I still have close contacts with the design team and have kept up to date with their progress and latest developments.

As well as chronicling the technological innovations, the book also focuses on the people involved, with their struggles and successes in creating world class instrumentation while under the scrutiny of their scientific peers, consumers and the state.

The graduates of the Lvov and Kaunas Polytechnic Institutes produced many exceptional engineers who formed the design office, the factory and later the Vilnius Scientific and Research Institute. With their collective experience, they became the leading specialists in newly formed research institutes, design offices and radio electronic factories in Lithuania.

The specialists of the Vilnius Scientific and Research Institute were members of the Council of Economic Mutual Assistance (CEMA) and International Electrotechnical Commission (IEC), where they formulated recommendations for oscilloscope device test methods. Evidence of their accumulated experience can be found in scientific articles, certificates of inventions, dissertations and books.

The specialists in the oscilloscope department have a wealth of experience and now include two Habilitated Doctors. The head of department is a member of the Russian Academy of Metrology and the departmental staffs have been awarded the Lithuania and Soviet state awards.

Quoting a classic statement, it can be said that without what was achieved by the specialists at the Vilnius Scientifics Research Institute of Radio Measuring Devices, the modern oscilloscope would not exist.

The authors developed this book based upon their experiences, knowledge and academic background. The book contains many illustrations, interesting interviews and little-known facts, revealing new information to the reader. This book can also be used as course material in field of radio measurement, oscilloscopes and many aspects of test and measurement.

Danielius Eidukas, member of the Lithuanian Academy 2012, Kaunas, Lithuania

### От авторов

Представленные вниманию читателя материалы являются обобщением многолетней работы вильнюсских предприятий — опытно-конструкторского бюро (ОКБ), научно-исследовательского института (НИИ) и завода — по созданию одного из наиболее востребованных направлений радиоизмерительной техники — осциллографированию однократных и повторяющихся электрических и оптических сигналов с длительностью от единиц секунд до единиц пикосекунд ( $10^{-12}$  с) и с амплитудами от единиц микровольт ( $10^{-6}$  В) до десятков киловольт ( $10^{3}$  В) — практически во всех отраслях народного хозяйства. В книге прослеживается во времени становление коллектива разработчиков, конкретных исполнителей и различных моделей осциллографов.

В приложении приведен перечень разработанных приборов, их основные характеристики, ведущие разработчики, годы разработки и заводы-изготовители, а также титульные листы материалов осциллографических конференций, государственных стандартов и книг, авторами которых являлись сотрудники Вильнюсского НИИ и завода, занятые в осциллографии.

Это и является целью работы – показать, что было сделано в Вильнюсе более чем за полстолетия, показать пути развития осциллографии и представить людей, выполнявших все эти работы, попытаться сказать, что никто не забыт и ничто не забыто.

Авторы впервые на постсоветском пространстве рискнули взяться за написание этих материалов, используя многочисленные встречи и интервью со своими коллегами-разработчиками и со многими другими людьми, причастными к производству, испытаниям и приемке осциллографических приборов, а также используя свой личный опыт и знание темы.

Неоценимую помощь в работе нам оказали воспоминания наших бывших коллег - начальников осциллографических отделов В.М.Левина и А.И.Федоренчика, заместителя главного инженера института А.А.Каламкарова, начальников осциллографических лабораторий А.В.Кожухова, А.А.Лихтиншайна, Н.В.Радионова, Ю.Рапалиса и В.А.Сильвеструка, бывшего начальника отдела импульсной техники Вильнюсского завода 555 З.В.Маграчева, в настощее время проживающего в Краснодаре, начальников отделов института В.С.Козлова и Н.Е.Кузовковой, руковолителя представительства генерального заказчика Ю.П.Спиридонова,

ведущих специалистов, много лет проработавших в НИИ и на заводе, А.Алиева, К.Амбразайтиса, Р.И.Березиной, А.Г.Берлина, З.Бигелиса, Е.М.Бубинаса, А.П.Галкина, Ю.Г.Гусельникова, Вас.Б.Дворецкого, В.П.Диденко, О.М.Зайцева, Н.Н.Калева, Т.И.Каскевич, В.М.Крестникова, Ю.А.Кудыкина, Б.Н.Левитаса, В.В.Малахова и Н.Г.Малаховой, А.С.Минина, В.А.Перышкина, В.А.Плешкова, Г.Пуоджюнайте, Е.В.Пятова, А.А.Салдина, Е.Н.Сверчкова, А.Д.Семенюка, Н.И.Сонца, Н.А.Уфтюжаниновой.

Мы искренне благодарны за их воспоминания и любезно предоставленные материалы.

В книге упоминаются десятки моделей отечественных и зарубежных осциллографов и других радиоизмерительных приборов, сотни фамилий, тысячи технических характеристик. Поэтому мы заранее приносим свои извинения за неточности, пропуски и возможные ошибки. К великому сожалению, многие свидетели тех событий ушли из жизни, уехали из Вильнюса, просто пропали из поля зрения.

Особо необходимо отметить проблему подбора фотографий. Мы постарались отобрать чрезвычайно интересные и характерные фотографии, рассказывающие об атмосфере внутри коллектива. Однако из-за того, что фотографии собирались спустя длительное время после описанных событий, фамилии некоторых людей на снимках установить так и не удалось.

Авторы будут весьма признательны всем читателям за их замечания и предложения, которые мы обязательно учтем в новой редакции.



Авторы книги А.Ф.Денисов и Я.М.Россоский. Фото 2010 г.

#### Введение

Так что же это за класс приборов — осциллографы, — насчитывающий вековую историю? А может быть, и многовековую? Ведь Зевс, когда проектировал первую молнию и испытывал ее, должен был иметь осциллограф. Увы, мифы Древней Греции молчат, Гомер унес свои тайны в пещеры Аида.

Поэтому мы попытаемся приотрыть тайну возникновения осциллографа и проследить ее судьбу, прошлое, настоящее и будущее этого направления на примере одного из мировых лидеров второй половины XX в. — Вильнюсского НИИ радиоизмерительных приборов (далее — ВНИИРИП).

Афина Паллада, покровительница наук, научила людей думать, а Прометей, покровитель ремесел, научил людей делать топоры и... приборы. Так появились осциллографы.

Вкратце история развития осциллографии выглядит следующим образом [1, 2].

В 1885 году российский физик А.Р.Колли создал осциллометр – прототип шлейфовых осциллографов.

В 1893 году французский физик Андре Блондель (*Andre Blondel*) изобрел электромеханический осциллограф.

В 1897 году немецкий ученый Карл Фердинанд Браун (*Karl Ferdinand Braun*) создал первый катодно-лучевой осциллограф для индикации электромагнитной волны.

В 1907 году российский ученый, профессор Б.Л.Розинг (1836-1933) предложил телевизионную систему с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ) с видимым изображением, на экране которой он увидел форму электрического разряда молнии. Эта система и стала прообразом электронного осциллографа.

В 1931 году американская компания *General Radio* впервые продемонстрировала осциллограф, который уже можно было использовать вне помещений лаборатории.

Первый двухлучевой осциллограф был разработан в конце 1930-х годов английской компанией *Cossor*, в дальнейшем *Raytheon*.

Фосфорное послесвечение в ЭЛТ было введено компанией Du Mont Labs. США.

Во время Второй мировой войны осциллографы использовались при разработке радаров, а самой известной являлась модель осциллографа 248 фирмы *Du Mont Labs*.

Наибольшее развитие осциллографы получили после окончания Второй мировой войны. Вычислительная техника, расщепление атома и радиолокация стали основными двигателями в развитии осциллографии. Эта техника стала развиваться во всех частях света, и в первую очередь — в Европе и Америке. К концу 1940-х годов мировым лидером в осциллографии стала компания *Tektronix*, вскоре к ней присоединилась компания *Hewlett-Packard*, и уже в 1950-х годах практически во всех технически развитых странах стали производить эти приборы. Не отстали и Нижегородская лаборатория Бонч-Бруевича, московские и вильнюсские предприятия.

В 1946 году Говард Воллюм (Howard Vollum) и Мелвин Джек Мёрдок (Melvin Jack Murdock), основатели фирмы Tektronix, изобрели так называеымй осциллограф со ждущей разверткой, что и было использовано в модели 511, имевшей полосу пропускания 10 МГц [3]. Это окончательно превратило осциллограф в универсальный измерительный прибор.

Первый промышленный стробоскопический осциллограф 185A был выпущенн фирмой *Hewlett-Packard* в 1960 году и имел полосу пропускания 500 МГц [4].

В 1963 году фирма *Tektronix* впервые выпустила на рынок осциллограф на бистабильной запоминающей ЭЛТ, позволивший регистрировать однократные сигналы.

Первый цифровой осциллограф был разработан под руководством Уолтера ЛеКроя (Walter LeCroy), основателя фирмы LeCroy, для исследовательского центра CERN в конце 1970-х годов. Начиная с 1980-х годов цифровые осциллографы заняли лидирующие позиции на рынке.

Первый советский промышленный электронный осциллограф был разработан на заводе 555 в Вильнюсе Сергеем Николаевичем Макеевым в 1948 году и серийно выпускался Рыбинским приборостроительным заводом. В 1957 году его наименование было изменено с ЭО-7 на С1-1. Полоса пропускания осциллографа составляла 250 кГц (по другим данным — 300 кГц).

А что же в Вильнюсе?

В 1925 году предприимчивые польские инженеры, Самуэль Хволес (Samuel Chvoles) и Хирш Хволес (Hirsh Chvoles), а также Нахман Левин (Nachman Levin) создали в Вильно (Вильнюс) радиотехническое товарищество Elektrit. Первоначально существовал магазин на ул. Виленска, 24 (в настоящее время ул. Вильняус), который импортировал и продавал радиодетали и радиоприемники [5].

Владельцы предприятия бысто осознали, что куда выгоднее самим производить радиоприемники и их комплектующие. В 1927 году компания получает официальное разрешение на строительство завода и с тех пор уже известна как производитель радиоприемников. В том же году, радиоприемник завода *Elektrit* награжден золотыми медалями на выставках в Париже и Флоренции.

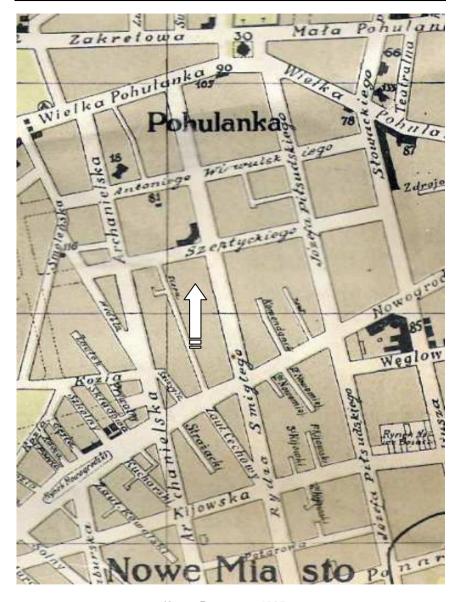
С 1934-го по 1936 год на ул. Шептицкого было закончено строительство новых производственных мощностей. Довоенные карты Вильно подтверждают, что в 1930-х годах ул. Шептицкого (ul. Generała Szeptyckiego), 16а – это сегодня ул. Шевченкос, 16а.



Эмблема радиотехнического товарищества *Elektrit* в 1930-х годах

После завершения строительства завод занимал 10 300 кв.м. площадей, имел собственную электростанцию, большую столярную мастерскую, механический цех, сборочный цех, лаборатории, склады и актовый зал. Работал сборочный конвейер с шестью производственными линиями. Всего завод выпустил 54 тысячи радиоприемников на общую сумму, эквивалентную 1,2 млн. долларов США. На заводе были заняты 1100 работников, в том числе большое количество инженеров и техников, что делало завод одним из крупнейших работодателей в Вильно. На заводе действовала профсоюзная организация.

Кроме того, компания выпускала собственные динамики, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы, а также корпуса приемников. Корпуса радиоприемников были изготовлены очень тщательно и со вкусом. Их характерной чертой была отделка под орех. Наряду с внешней элегантностью, они имели хорошую акустику. Доля собственных компонентов в производстве выросла до 80%.



Карта Вильнюса 1935 г. В центре хорошо видна ул. генерала Шептицкого, где был построен завод *Elektrit*. Стрелкой показано местоположение завода

С 1937 года радиоприемники завода стали экспортировать в Индию, Бразилию, Латвию, СССР, Турцию, Грецию и Южную Африку.

*Elektrit* был единственным экспортером электротехники на польском рынке, а выпускаемые этим заводом радиоприемники по тем временам были мирового класса...

Таким образом, на нашей "площадке" еще до Второй мировой войны работало одно из крупнейших предприятий Вильнюса, к тому же, как сегодня принято говорить, высокотехнологического направления.



Радиоприемник "Allegro" завода Elektrit образца 1938 г.

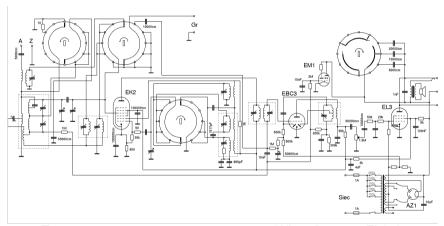
С началом Второй мировой войны в 1939 году, непосредственно перед передачей Вильно Литовскому государству, в Вильнюс были введены части Красной Армии. Предприятие было национализировано. Оборудование было демонтировано и перевезено в СССР, в Минск, где было построено новое предприятие под названием "Радиозавод имени Молотова", в 1958 году переименнованный в Минский приборостроительный завод им. В.И.Ленина (далее – Минский завод).

Однако смонтировать и запустить его смогли только осенью 1940 года, когда часть рабочих и специалистов переехала из Вильнюса в Минск и где каждому обещали дать советское гражданство и жилье (по другим данным их депортировали).

Завод начал выпускать радиоприемники "КИМ" – копию вильнюсского "Regent", а также "Пионер" – модифицированную версию вильнюсского "Herold". Более известный "Маршалл" также являлся копией радиоприемника "Komandor".

В 1941-1944 годах в оставшихся помещениях завода *Elektrit* Вермахт Германии ремонтировал свою радиоаппаратуру.

После освобождения Вильнюса летом 1944 года производство было возрождено. С 13 октября 1944 года предприятие получило название "Союзный Государственный завод 555". Это было уже предприятие Министерства авиационной промышленности (МАП) СССР с совершенно другими приоритетами.



Принципиальная схема радиоприемника "Allegro" завода Elektrit

В течение 1946 – 1950 годов на производственной базе бывшего завода *Elektrit* новым коллективом специалистов было создано предприятие по разработке и производству радиоизмерительных приборов. Из Москвы, Горького (ныне Нижний Новгород) и других городов прибыла группа высококвалифицированных специалистов, возглавивших завод и ОКБ.

Говоря о людях, участвовавших в создании первых отечественных осциллографов, необходимо отметить общую атмосферу, в которой начинала создаваться эта техника.

СССР, выйдя одним из победителей во Второй мировой войне и понеся огромные человеческие и экономические потери, фактически оказался в состоянии "холодной" войны. И если отставание в уровне жизни, по сравнению с Западом, считалось допустимым, то отставание в оборонной промышленности не допукалось. Весь мир стремился к кооперации, а наличие "железного занавеса" этого не позволяло. В этой ситуации предприятия военно-промышленного комплеса как бы выделялись из общей структуры промышленности, получая значительно большие возможности для обепечения сопоставимого технического уровня.

Анализ показывал, что если в СССР в 1950-х годах осциллографией занималось несколько десятков специалистов, то на фирмах остальных стран – это были сотни.

Вильнюсский завод радиоизмерительных пиборов (далее – Вильнюсский завод), ОКБ и НИИ на протяжении почти пятидесяти лет входили в состав оборонных министерств – Министерства авиационной промышленности, Государственного комитета по радиоэлектронике, Министерства радиотехнической промышленности и, наконец, Министерства промышленности средств связи, постоянно получая исключительный доступ к информации, ресурсам, к взаимному общению с ведущими специалистами других отраслей промышленности и участию в приоритетных государственных программах.

Мало кто из жителей Вильнюса не представлял, где находятся "Пятерки". Многие люди, с которыми мы беседовали, единодушно отмечали, что уже в середине 1950-х годов при упоминании этого предприятия все таксисты, не раздумывая, везли в правильном направлении.

После войны предприятие создавалось для разработки и производства двух важных направлений радиоизмерительной техники — осциллографии и приборов СВЧ диапазона. Тем не менее, в народе "площадка" ассоциировалась, прежде всего, с осциллографами. Осциллографы всегда были визитной карточкой "Пятерок".

В книге В.А.Новопольского – бывшего директора, а затем главного инженера Вильнюсского завода – "Электроннолучевой осциллограф", изданной в 1969 году, есть таблица осциллографов, разработанных и выпускавшихся в стране в тот период времени [6].

Таблица начинается осциллографом С1-1, самым ранним, относящимся к 1948 году, и заканчивается 1964 годом — осциллографом С1-37. Всего приведены 28 моделей без учета осцилло-

графических регистраторов серии ОК-. Так вот, 21 модель была разработана на Вильнюсских предприятиях, в том числе 16 – в ОКБ и НИИ, и 5 – на заводе. Только 7 моделей были разработаны сторонними организациями – одна в ЦКБ-17 в Москве, 5 – в ЛНИРТИ (Львов) и одна – в ГНИПИ (Горький). Таким образом, 75% отечественных осциллографов за первые 16 лет существования отрасли были созданы на вильнюсских предприятиях!

Существует мнение, что вся продукция, разрабатывавшаяся в осциллографическом отделе и в дальнейшем производимая заводами отрасли, делалась только для нужд обороны. Это далеко не так. Действительно, около 90% разработок курировалось представителями генерального заказчика. Это, прежде всего, означало контроль технического уровня и качества на этапе разработки и при выпуске на заводах-изготовителях. Количество работ, напрямую финансируемых Министерством обороны, было не более 20-25%. Основная продукция предназначалась для нужд промышленности, исследовательских и производственных лабораторий, для учебных организаций.

Сегодня, с дистанции почти 70-ти лет, со значительной долей вероятности можно утверждать, что выбор Вильнюсского завода 555 в качестве первого предприятия СССР, серийно выпукавшего осциллографы, не был случайным. Он, несомненно, связан с историей "площадки", с историей завода *Elektrit*.



Шильдик одного из приборов, выпущенных на заводе 555 в 1949 г. В верхней части хорошо видна эмблема МАП

## Глава 1. Становление предприятия

ОКБ-555 при Вильнюсском заводе 555 было создано в 1949 году. Возглавили его специалисты московского НИИ-17 Министерства авиационной промышленности Владимир Петрович Уфтюжанинов – начальник ОКБ – и Григорий Васильевич Сибилев – его заместитель и главный инженер.

Созданное в то далёкое военное время, в октябре 1944 года, московское ЦКБ-17 было ориентировано на разработку самолётных радиолокационных систем и средств. Впоследствии предприятие называлось НИИ-17, Московский НИИ приборостроения, в настоящее время – Концерн радиостроения "Вега" [7].



Владимир Петрович Уфтюжанинов – начальник ОКБ-555



Григорий Васильевич Сибилев – главный инженер ОКБ-555

Нина Григорьевна Малахова вспоминает, что в Вильнюс она приехала под Рождество, 7 января 1948 года, на завод 555 по

направлению после окончания Московского приборостроительного техникума. А в 1949 году была переведена в только что созданное ОКБ.

Вместе с Уфтюжаниновым и Сибилевым из Москвы также прибыли специалист по СВЧ технике Т.П.Кудрявцева, конструкторы Л.А.Львов и С.П.Альгин. Одновременно из Москвы была привезена техническая документация и опытные образцы на комплекс новых радиоизмерительных приборов, разработанных в НИИ-17 под общим шифром "Ванадий". В комплекс входили осциллограф 25-И (впоследствии С1-2), генератор сигналов 26-И, а также калибратор дистанций для радиолокационных станций 27-И.



Тамара Петровна Кудрявцева – начальник отдела СВЧ приборов



Геннадий Макарович Лифанов – первый начальник осциллографической лаборатории

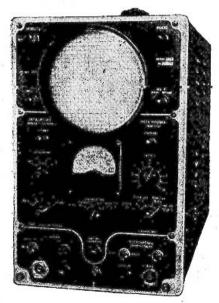
Наталья Уфтюжанинова, внучка Владимира Петровича, вспоминает: "Дедушка родился в 1904 году в Томске и там получил высшее образование. В конце 1950-х годов был направлен в Ленинград, в Электротехнический институт им. проф. Бонч-Бруевича, где работал в исследовательских лабораториях. Всю войну провел на Карельском фронте, а в 1944 году получил направление в ЦКБ-17 МАП, где проработал 5 лет.

В 1949 году совместно с пятью сотрудниками ЦКБ получил направление в Вильнюс с задачей создания нового ОКБ на базе завода 555".

В 1951 году В.П.Уфтюжанинов и Г.В.Сибилев совместно с главным инженером завода А.Т.Денисенко стали лауреатами Сталинской (ныне Государственной) премии СССР за разработку и внедрение в производство новой аппаратуры [8].

Вначале были созданы два подразделения разработчиков: СВЧ приборов сантиметрового диапазона во главе с Т.П.Кудрявцевой и подразделение импульсных приборов (это был отдел №2), которое возглавил Г.В.Сибилев. В ОКБ также входили конструкторское бюро совместно с копировщиками и опытный цех (начальник цеха Прокофьев).

В.М.Левин вспоминает, что в 1956 году, когда он начинал работать в ОКБ, общая численность работников не превышала 100 человек. Кроме упомянутых выше специалистов, в число первых сотрудников ОКБ входили Л.А.Аузин, В.Д.Балалаев, супруги А.П. и В.И.Васильевы, супруги П.И. и Н.Н.Горевы, супруги Гулимовы, А.Ковбасюк, Г.Кучюс, супруги В.В.Малахов и Н.Г.Малахова, Е.Пигарев.



Осциллограф 25-И (впоследствии С1-2). 1950 г.

ПРИКАЗ

по опытно-конструкторскому бюро п/я №

No 51

г. Вильнюс

29 апреля 1956 г.

В связи со значительным расширением отдела  $N_2$  и в целях лучшего технического руководства

ПРИКАЗЫВАЮ:

9 1

С 3.05.56 г. ликвидировать отдел № 2, создав на его базе две самостоятельные лаборатории, присвоив им наименование - лаборатория № 1 и лаборатория № 2.

9 9

И.о. главного инженера ОКБ тов. Сибилева Г.В. освободить от обязанностей начальника отпела № 2.

6 9

Начальником лаборатории  $\mathbb{N}_2$  1 назначить тов. Аузина Л. А. с сохранением получаемого им оклада.

И.о. начальника лаборатории № 2 назначить тов. Лифанова Г.М. с окладом 1800 руб. в месяц.

8 4

В состав лаборатории № 1 включить следующих работников ОКБ: Черный А.П., Педан С.И., Зинченко-Стиссон Н.А., Вихров Г.П., АвиженьА.А. Горев П.И., Яковлев В.В.,Каже А.В., Бессонов Г.Е., Горева Н.Н., Шабалина Р.А., Григорьева В.Д., Кукличева В.Д., Егорова Н.И.

В состав лаборатории № 2 включить спедующих работников ОКБ: Русин А.Г., Ярмоленко Ю.М., Столов М.Ц., Праворчук А.В., Коровина Н.Ю., Чеканаускас В.А., Григорьева В.Н., Малахова Н.Г., Синицын В.Н., Шестаков Л.Н., Шестакова Е.А., Малахов В.В., Совинский М.И.

§ 5

Старшему инженеру по планированию тов. Голуб Е.Л. совместно с и.о. главного инженера тов. Сибилевым Г.В. и начальниками лабораторий, составить планы работ лабораторий на 11 квартал исходя из плана работ отдела № 2.

НАЧАЛЬНИК ОКБ

( УФТЮЖАНИНОВ )

Приказ №51 от 29 апреля 1956 г. о разделении отдела №2 и создании на его базе импульсной лаборатории №1 и осциллографической лаборатории №2

Ведущая роль во внедрении осциллографа 25-И принадлежала Г.В.Сибилеву. Необходимо было адаптировать техническую документацию для серийного выпуска осциллографа на заводе.

Уже к середине 1956 года подразделение состояло из двух лабораторий: лаборатории импульсной техники (№1), начальником которой стал Лев Августович Аузин, приехавший из Риги, и осциллографической лаборатории (№2), которую возглавил Геннадий Макарович Лифанов. В лаборатории №1 осциллографами также занимались А.П.Черный и Г.Е.Бессонов.



Первый начальник осциллографической лаборатории Геннадий Макарович Лифанов (слева) и Сергей Павлович Альгин, впоследствии начальник конструкторского отдела НИИ. Фото 1960-х годов

Геннадий Макарович Лифанов родился в 1922 году в Горьком (в настоящее время Нижний Новгород). Окончил Горьковский политехнический институт. Участник Второй мировой войны, войну закончил в Вене. Награжден орденами и медалями. Работал на различных предприятиях в Горьком. В начале 1950-х годов был направлен в Вильнюс. Он стал первым начальником осциплографической лаборатории. Под его непосредственным руководством начата разработка первого в стране скоростного широкополосного осциплографа С1-11 ("Гиацинт").

Лев Августович Аузин родился в декабре 1924 года в Калужской области (хутор Сокольники). Отец его погиб в 1930 году от рук басмачей в Средней Азии, куда был послан для проведения коллективизации. После смерти отца семья переехала в Ташкент, где он учился. С детских лет и в течение всей жизни он был увлеченным радиолюбителем. В начале Второй мировой войны, окончив восемь классов, стал работать на авиационном заводе, эвакуированном из Москвы. В 1942 году семнадцати лет вступил добровольцем в Красную Армию.



Лев Августович Аузин – начальник лаборатории импульсной техники, впоследствии – начальник импульсно-осциллографического отдела. Фото конца 1950-х годов

В течение года учился в военно-пехотном училище, потом ушел на фронт в составе Латышского стрелкового полка. Был командиром взвода, под Двинском был ранен. За мужество и отвагу награжден орденом Красной Звезды. Закончил войну в Риге, в 1947 году демобилизовался.

После демобилизации приехал в Вильнюс, поступил на работу на предприятие. Закончил физико-математический факультет Вильнюсского университета. Прошел путь от старшего техника до начальника отдела. Награжден орденом "Знак Почета". Был одним из руководителей разработок генераторов МГИ-1, МГИ-2, ГКИ, осциллографа ЭНО и др.

По принятой в МАПе системе главными конструкторами всех разработок были: В.П.Уфтюжанинов — по СВЧ приборам и Г.В.Сибилев — по импульсно-осциллографическим приборам.

1956-1957 годы стали началом будущего развития осциллографической лаборатории. На предприятие пришли большие группы выпускников Каунасского и Львовского политехнических институтов.

Ведущим разработчиком первого в ОКБ низкочастотного осциллографа ЭНО-1 (С1-4) в 1954 году стал выпускник Львовского политехнического института Анатолий Павлович Черный.



Осциллограф ЭНО-1 (С1-4). 1954 г.

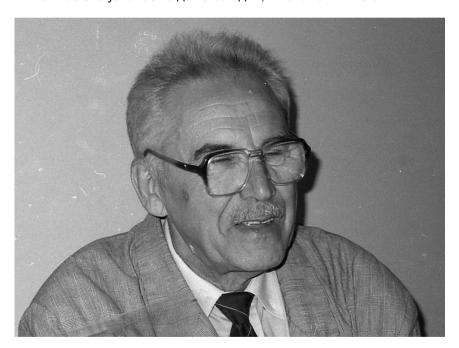
Осциллограф имел чувствительность от 3 до 300 мВ/мм, полосу пропускания 1 МГц, габаритные размеры 576х444х280 мм и массу 26 кг. Интересно, что входной делитель осциллографа имел шаг

1-3-10, коэффициент усиления вертикального тракта достигал 1200, а входное сопротивление переключалось с 75 Ом на 0,51 Мом.

ЭНО-1 являлся первым отечественным осциллографом со входом каналов вертикального отклонения по постоянному току (так называемый "открытый вход"). Это сделало его прибором для исследования импульсных сигналов, т.к. только сохранение постоянной составляющей импульсного сигнала обеспечивает его полное и точное воспроизведение и измерение в любом диапазоне длительностей и частот повторения.

Пилообразное напряжение развертки формировалось путем разряда емкости через высокое выходное сопротивление пентода.

Как все это узнаваемо даже сегодня, в начале XXI века!



Главный инженер ВНИИРИПа Анатолий Павлович Черный. Фотография конца 1990-х годов

На какой же элементной базе строился осциллограф середины 1950-х годов? Входной дифференциальный каскад был выполнен на четверке ламп 6Н1П, выходной каскад — на паре ламп 6П1П с выходом на пластины ЭЛТ 13ЛО36В, имевшей длительное после-

свечение. Выходом усилителя горизонтального отклонения являлась пара ламп 6П6С, сердцем генератора развертки был пентод 6Ж8, а вся схема была усеяна газовыми стабилитронами.

Осциллограф серийно выпускался на Вильнюсском заводе около 10 лет. В интернете и сегодня можно найти информацию, датируемую 2006 годом, о том, что у потребителей еще есть работающие осциллографы ЭНО-1.

Анатолий Павлович Черный прошел путь разработчика, начальника лаборатории, начальника отдела, стал главным инженером НИИ, главным конструктором по осциллографии в стране. Совместно с начальником осциллографического отдела А.Ф.Денисовым А.П.Черный стал лауреатом премии Совета Министров СССР за создание универсального измерительно-вычислительного комплекса и внедрение результатов его разработки в народное хозяйство (по закрытой тематике, 28 апреля 1984 г.).

В этот же период по заказу МАП велась разработка двухлучевого широкополосного, до 60 МГц, осциллографа ДЭСО-1 (С1-7), шифр "Пальма". Ведущим разработчиком осциллографа являлся Михаил Цезаревич Столов, в 1957 году эмигрировавший в Польшу.



Двухлучевой осциллограф ДЭСО-1 (С1-7). 1956 г.



На предыдущей странице — сотрудники первой осциллографической лаборатории. Слева направо, нижний ряд: Э.А.Фомин, В.Сталинкявичюс, В.А.Сильвеструк, М.С.Буслович, А.Цветков. 2-й ряд: Г.Монастырский, В.Т.Панасюк, Д.Эйдукас, В.М.Левин, Ю.М.Ярмоленко, В.А.Мухин. 3-й ряд: М.Ярмухамедов, Е.А.Шестакова, Г.Пуоджюнайте, Р.П.Кузнецова (Данченко), Н.Смирнова, Н.Ю.Коровина, Р.А.Лыткина, Т.А.Дудашкина. Верхний ряд: Й.Шаткус, А.Ф.Денисов, А.Красий, Ю.Г.Гусельников, И.И.Пиц, А.И.Федоренчик, А.Емельянов. Фото 1958 г.



Сотрудники осциллографической лаборатории. Слева направо: М.Ц.Столов, В.М.Левин, Г.М.Лифанов, Р.П.Кузнецова, Г.Е.Бессонов, А.Цветков. Фото конца 1950-х годов

По тем временам осциллограф был очень широкополосным – 60 МГц, на ЭЛТ с большим диаметром экрана – 120 мм, его усилитель вертикального отклонения был выполнен по схеме бегущей волны. Сегодня, пожалуй, восхищение и удивление вызывают его масса (270 кг), габаритные размеры (141х86х64 см) и потребляемая мощность (1,5 кВт).

Об осциллографе ДЭСО-1 вспоминает Виктор Маркович Левин: "Это был большой шкаф с большой, по тем временам, ЭЛТ, имел широкую полосу пропускания 60 МГц. Меня он тогда удивил своей хорошей работой. Когда я пришел в ОКБ, разработка ДЭСО-1 была уже закончена, и автор прибора, М.Ц.Столов, занимался разработкой 20-МГц усилителя для осциллографа С1-15. Работал он очень интересно, имел хорошие руки. У него был специальный стенд, на котором собиралась и паялась схема. Особое внимание он уделял частотной коррекции усилителей, подбирал кондесаторы, индуктивности. Казалось, что такие приемы работают только для единичных приборов. Как выяснилось, это было не совсем так. ДЭСО-1 успешно выпускался на Рыбинском приборостроительном заводе".

Его внедрение хорошо сохранилось в воспоминаниях В.В.Малахова.

В первых разработках принимали участие С.П.Альгин, В.Д.Балалаев, В.Ф.Верзилова, П.И. и Н.Н.Горевы, Гулимов, Н.Ю.Коровина, Л.А.Львов, В.В. и Н.Г. Малаховы, Е.С.Романова, В.Ф.Самородский.



Осциллограф УО-1М (С1-8А). 1958 г.

Разработка первого осциллографа со сменным блоком в вертикальном тракте проводилась по теме "Катет" по заказазу МАП. Создавался осциллограф с полосой пропускания 25 МГц и с одним сменным блоком в канале вертикального отклонения. Руководил разработкой Йонас Шаткус, в работе также принимали участие выпускники Каунасского политехнического института В.Сталинкявичюс и А.Шлявас. В этом приборе впервые в отечественной осциллографии был применен метод измерения по калиброванным шкалам.

В 1958 году разработка была закончена, осциллограф получил шифр УО-1М (С1-8А) и был передан на Вильнюсский завод для промышленного производства. Однако достичь сменности блоков не удалось, и прибор выпускался в виде моноблока с конструктивно оформленным сменным блоком.

На международной выставке в Будапеште в 1960 году осциллографу C1-8A была присуждена золотая медаль.

В те же годы началась разработка сверхширокополосного для того времени осциллографа с высокой чувствительностью и высокой фотографической скоростью записи, тема "Гиацинт".

Прибор разрабатывался для обеспечения исследований, проводимых в Институте атомной энергии им. И.В.Курчатова Министерства среднего машиностроения.

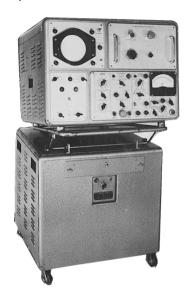
Формально главным конструктором разработки, как и всех импульсно-осциллографических работ, проводимых в ОКБ в этот период, являлся главный инженер Г.В.Сибилев, ответственным исполнителем на этапе технического проекта был начальник осциллографической лаборатории, организованной в 1956 году, Г.М.Лифанов.

Основными требованиями к разработке были большая широкополосность и высокая скорость записи для наблюдения и регистрации быстрых однократных и редко повторяющихся сигналов.

Скорость записи обеспечивалась рекомендованной ЭЛТ типа 13ЛО104А, которая для этого осциллографа была целевым образом разработана во Фрязино. Для обеспечения высокого качества фокусировки и большой яркости луча ЭЛТ имела высокое ускоряющее напряжение. При этом получилась низкая чувствительность отклоняющих пластин, что сделало весьма сложной разработку выходного каскада широкополосного усилителя, а также генератора быстрых разверток с большой выходной амплитудой.

Осциллограф должен был иметь полосу пропускания с усилителем 200 МГц, а при подаче сигнала непосредственно на ЭЛТ – даже 400 МГц. Для решения такой двойной задачи вблизи ЭЛТ на плате был смонтирован высокочастотный переключатель. Осциллограф также имел входной аттенюатор и комплектовался

пробником. Зарубежных аналогов осциллографов с подобными техническими характеристиками на тот момент не было.



Осциллограф С1-11 (ИСО-1). 1958 г.

Канал вертикального отклонения начал разрабатывать прибывший в 1956 году в ОКБ из Новосибирска, из объединения "Светлана" Виктор Маркович Левин. Он и заканчивал работу в качестве руководителя проекта.

Уйдя добровольцем на Великую Отечественную войну со скамьи студента 3-го курса Московского высшего технического училища им. Баумана, он там же с отличием закончил обучение уже после окончания, войны в 1949 году. По назначению был направлен в Новосибирск, на завод электровакуумных приборов, эвакуированный во время войны из Ленинграда, где занимался разработкой приборов для проверки продукции завода.

Работая в Вильнюсе, Виктор Маркович являлся главным конструктором разработок, начальником осциллографической лаборатории, отдела, научным руководителем направления. Он награжден многими орденами и медалями. Из института Виктор Маркович ушел в 1990 году в возрасте 70 лет.

Виктор Маркович до сегодняшнего дня сохранил остроту ума, завидную память, бодрость духа и задор 1960-х годов. В 2011 году

в кругу своих учеников и сослуживцев он отметил свой 90-летний юбилей

А тогда, в 1956 году, В.М.Левин, специалист по электровакуумным приборам, занялся разработкой усилителя бегущей волны с полосой пропускания до 200 МГц.



Виктор Маркович Левин. Фотография 1970-х годов

В 1956—1957 годах отдел пополнился молодыми специалистами, среди которых были А.Ф.Денисов, В.Латинис, Г.Пуоджюнайте, Е.Е.Савицкий, В.А.Сильвеструк, А.И.Федоренчик, Й.Шаткус, Р.Шилас, Д.Эйдукас, впоследствии ставшие основными исполнителями работ, ведущими специалистами, руководителями подразделений.

Непосредственными исполнителями проекта были выпускник Каунасского политехнического института В.Сталинкявичюс и выпускник Львовского политехнического института В.А.Сильвеструк. Канал горизонтального отклонения, синхронизаторы, развертки, калибратор, генератор импульсов, блок задержки, вольтметр разрабатывали молодые выпускники Львовского политехнического института 1957 года А.Ф.Денисов, А.Емельянов, А.И.Федоренчик и

прибывший в 1958 году И.И.Пиц, источники питания – Ю.М.Ярмоленко и А.Красий.

Канал вертикального усиления строился по принципу усилителя бегущей волны. В.М.Левин разработал методику расчета и принцип конструкции усилителя, а его реализацию в макетах и образцах выполнил А.Ф.Денисов. И предварительный, и оконечный каскады усилителя были выпонены на десятках высокочастотных ламп типа 6Ж1П и 6П14П соответственно. Усилитель был не очень устойчив, иногда его возбуждение удавалось убрать только удалив одну из ламп.

Генератор развертки разрабатывали А.Емельянов (на начальной стадии) и А.И.Федоренчик. Генератор быстрых разверток был выполнен на генераторном пентоде ГУ50, управляемом лампой со вторичной эмиссией 6В1П. Генератор формировал пилообразное напряжение длительностью 25 наносекунд при амплитуде 600 В. Посмотреть такую "пилу" было возможно только непосредственно на отклоняющих пластинах имевшегося в лаборатории осциллографа ДЭСО-1.

Геннадий Макарович Лифанов потребовал от разработчиков так составить отчет о техническом проекте "Гиацинт", чтобы он стал учебным пособием по проектированию широкополосных осциллографов. Это требование привело к конфликтам между разработчиками темы и Г.М.Лифановым. К примеру, А.Емельянов жаловался на сильные головные боли из-за умственного перенапряжения.

В результате отчет по техническому проекту получился в виде многостраничного фолианта, учебная полезность которого оказалась сомнительной, а Г.М.Лифанова в должности начальника лаборатории заменил В.М.Левин.

Осциллографическая лаборатория располагалась в трех небольших комнатах углового корпуса завода (как и все ОКБ) по ул. Шевченко и ул. Монтвилос (сегодня ул. Швитригайлос). Окна лаборатории, в которой одновременно работало до пяти Александров, выходили на ул. Монтвилос и находились на расстоянии всего 200 метров от "глушилок", создававших значительные помехи.

Вспоминает В.М.Левин. "В то время ОКБ посетил зам. министра МРП А.И.Шокин (впоследствии министр электронной промышленности). Его детально ознакомили с проблемами, возникающими изза близкого расположения "глушилок". Шокин поинтересовался у своего сопровождения о цене "глушилок" и, узнав, что она не превышает 3 млн рублей, порекомендовал их снести. Его указание, однако, выполнено не было, а "глушилки", которые в обиходе

называли "Статуи свободы", постоянно докучали разработчикам и изготовителям высокочувствительных приборов".



Здание на перекрестке улиц Шевченко и Монтвилос, в котором в конце 1950-х – начале 1960-х годов располагалась осциллографическая лаборатория. Фото 2010 г.

Работы по теме "Гиацинт" продвигались с трудом. Молодежь не имела практического опыта, отсутствовала специальная литература и информация о зарубежных аналогах подобного диапазона. Приходилось двигаться путем проб и ошибок. Как говорили некоторые разработчики, отдельные узлы прибора создать было труднее, чем кому-то запустить первый спутник. Это был 1957 год.

Тем не менее, хотя и с некоторыми отступлениями от технического задания, в 1958 году разработка прибора была закончена, прибору был присвоен тип ИСО-1 (впоследствии С1-11), и серийный выпуск начался на Махачкалинском приборостроительном заводе (далее — Махачкалинский завод), новом заводе отрасли. В то время это была первая продукция завода.

Создание прибора позволило закрыть большую потребность в исследовании физики элементарных частиц, после чего отдел

уверенно шагнул в область наносекундной импульсной техники. Разработка стала хорошей школой становления основного состава (костяка) разработчиков на все последующие годы развития коллектива и осциллографии в целом.

Первый опыт создания широкополосного оциллографа с подачей исследуемого сигнала непосредственно на отклоняющую систему ЭЛТ в ОКБ-555 был предпринят сотрудниками лаборатории №1 С.И.Педаном и А.Г.Русиным в середине 1950-х годов. Это был скоростной осциллограф С1-10 (ОС-4, "Ядро") на ЭЛТ 13ЛО101М, имевший полосу пропускания до 1 ГГц при чувствительности 5 В/мм.



Скоростной осциллограф С1-14. 1959 г.

Первый же промышленный прибор CO-1 (C1-14, "Бамбук") на ЭЛТ типа "бегущей волны" (ЭЛТБВ) 13ЛО102М был разработан под руководством Анатолия Ковальского в 1959 году. В работе активное участие принимал инженер Н.П.Терновых. При полосе пропускания 1 ГГц он имел скорость записи однократных сигналов 25 000 км/с, чувствительность 3 В/мм, длину развертки от 10 до 500 нс и массу 108 кг. Этот осциллограф позволял регистрировать

однократные процессы с помощью фотоаппарата "Зоркий" с объективом "Юпитер". Он также имел выход для синхронизации других устройств, работающих совместно с ним.

С этого времени начинается активная разработка скоростных осциллографов.

Созданная в конце 1940-х годов на заводе Центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ), ставшая в 1956 году отделом новых изделий, а в 1958 году радиотехнической службой, внесла заметный вклад в развитие осциллографии. Руководил ЦЗЛ старейший работник предприятия С.Н.Макеев, пришедший на завод 25 июля 1944 года (Вильнюс был освобожден 14 июля 1944 года).



Сергей Николаевич Макеев – первый руководитель ЦЗЛ

Осциллографы также разрабатывал Петр Харитонович Драп. В ЦЗЛ в начале 1950-х годов работал А.И.Найденов.

В 1948 году С.Н.Макеевым был создан первый отечественный осциллограф ЭО-7 (С1-1), который длительное время выпускался промышленностью.

После организации НИИ Сергей Николаевич работал во 2-м отделе, где трудился до ухода на пенсию. Он разработал широкополосный осциллограф С1-20 "Ядро-Б", который в дальнейшем был им модернизирован в осциллограф С1-54.

Вспоминает Н.Е.Кузовкова: "Когда я пришла на работу в НИИ, мой рабочий стол оказался рядом со столом Сергея Николаевича Макеева. Это был удивительно интересный человек. Он закончил Варшавский политехнический интитут, был воспитан в Европе, обладал очень хорошей технической подготовкой. Работал очень аккуратно, не спеша, многому учил меня".



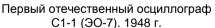
Моисей Давидович Россоский и Зиновий Владимирович Маграчев. Фото 1957 г.

С середины 1950-х годов и до конца 1959 года отдел, а затем радиотехническую службу (РТС) возглавлял зам. главного инженера завода М.Д.Россоский. В эту службу входили два отдела – отдел сантиметровой техники (С.С.Фел) и отдел импульсной техники (З.В.Маграчев), а также группа конструкторов, которую возглавлял Н.С.Бройдо, до войны являвшийся руководителем производства на заводе "Elektrit", а затем – М.М.Есипенко, приехав-

ший на завод из Ленинграда в 1950 году, и в дальнейшем работавший одним из руководителей конструкторского отдела НИИ.

Под руководством З.В.Маграчева в 1957 году был создан один из наиболее массовых осциллографов СИ-1 (С1-5), долгие годы выпускавшийся Вильнюсским заводом, а также Мытищинским приборостроительным заводом (далее — Мытищинский завод). В 1958 году З.В.Маграчев был направлен в Краснодар во вновь создаваемый НИИ, где он долго и успешно работал в должности начальника разрабатывающего отдела. На должности начальника импульсного отдела его сменил М.И.Ефимчик.







Осциллограф СИ-1 (С1-5). 1957 г.

В те же годы под руководством Бориса Васильевича Шапурова, инженера РТС завода, был разработан малогабаритный осциллограф ЭМО-2 (С1-6). Осциллограф имел полосу пропускания 1 МГц, 7-см ЭЛТ и обладал удивительными по тем временам массо-габаритными характеристиками. Его масса составляла всего 4,5 кг. Он стал предтечей сервисных осциллографов — одного из направлений развития осциллографического отдела НИИ.

Специалисты радиотехнической службы завода сопровождали также серийный выпуск специальных осциллографов серии ОК-: ОК-15 (С1-23), ОК-17 (С1-24), ОК-19 (С1-25), ОК-21 (С1-26) и ОК-25 (С1-27), разработанных Московским институтом физики Земли.





Осциллограф ЭМО-2 (С1-6). 1958 г.

Осциллограф С1-20. 1962 г.

Е.Э.Голлер в статье "Ядерные испытания в Арктике. Измерения на полигоне Новая Земля по методикам 2ИВ и КТ" пишет о выпуске этих осциллографов на Вильнюсском заводе следующее: "Некоторые осциллографы выпускались на заводе в Вильнюсе. Осциллографов ОК-17, ОК-21, ОК-25 было выпущено по несколько тысяч штук (ОК-17 – 7935 шт., ОК-21 – 4776 шт., ОК-25 – 2782 шт.). Часть осциллографов разрабатывалась по заказу "Арзамас-16". Многие из разработанных приборов применялись при атомных испытаниях" [9].

С 1960 года РТС завода возглавлял зам. главного инженера завода Л.И.Добровольский.

Вспоминает А.А.Каламкаров: "Безусловно существовала определенная конкуренция между ОКБ и РТС завода. Завод обладал очень сильной группой разработчиков осциллографов, а также большим опытом и знанием производственной базы".

Систематическое, целенаправленное развитие осциллографии в стране началось в конце 1950-х годов. Во время войны и сразу

после ее окончания каждое министерство занималось созданием собственной метрологической базы, работало "под себя". Подобное натуральное хозяйство приводило к таким парадоксам, как наличие, например, угольных шахт у Министерства авиационной промышленности, к которому и относилось ОКБ. Это же присходило и с радиоизмерительными приборами.



Сотрудники импульсного отдела РТС завода. Слева направо, сидят: А.Саударгас, Т.Р.Антонович, М.И.Ефимчик, Г.Д.Воронова (Захарчук), В.С.Дехтярук; сстоят: А.А.Каламкаров, А.Д.Семенюк, Л.Б.Павлович, Б.В.Шапуров, Л.И.Добровольский. Фото 1960 г.

Централизация управления и развития была связана, в первую очередь, с созданием 6-го Главного управления МРП, а серьезные изменения связывали с именем главного инженера управления радиоизмерительных приборов Валериана Георгиевича Дубенецкого. Безусловно, здесь сыграло роль его глубокое знание системы управления фирмой *Hewlett Packard*, которую он посетил в 1959 году.

Вспоминает В.М.Левин: "Дубенецкого называли великим мечтателем! Ему удалось построить единую мощную систему прохождения разработок, он создал несколько новых научно-исследовательских интитутов, привлек к производству радиоизме-

рительных приборов новые заводы-изготовители, внедрил систему головных институтов по различным направлениям отрасли. Каждые два года проводилась секция Главного управления по рассмотрению перспективных программ разработок. Рассматривались также пяти-, десяти- и даже двадцатилетние планы развития отрасли. В результате работа стала более организованной, упорядоченной и адресной".



Сотрудники осциллографической лаборатории ОКБ: А.П.Черный, С.Русина, М.И.Совинский, Н.Г.Малахова, В.В.Малахов. Фото начала 1960-х годов

Разработчики, встречавшиеся с В.Г.Дубенецким на совещаниях, на ВДНХ всегда отмечали его глубокую осведомленность о новых приборах, зачастую куда более глубокую, нежели у руководителей предприятий, где эти приборы разрабатывались.

В результате реорганизаций ОКБ стало отраслевым по нескольким направлениям, в том числе и по осциллографии. Разработка серийных приборов на заводе была прекращена, многие разработчики из РТС завода перешли на работу во вновь создаваемый НИИ.

В 1959 году был проведен тщательный опрос предприятий - потенциальных заказчиков осциллографов из многих министерств и сформирован многолетний план развития осциллографии в стране.

С одной стороны, начались работы по созданию приборов общего применения, и в первую очередь, универсальных осциллографов и осциллографов со сменными блоками, подобных приборам фирмы *Tektronix*. С другой стороны, мощным стимулом развития осциллографии явились исследования в области ядерной физики, физики высоких энергий, вычислительной техники и техники связи.



Сотрудники осциллографического отдела на 90-летнем юбилее Виктора Марковича Левина. Слева направо, сидят: Н.Е.Кузовкова, И.А.Найденова, В.М.Левин, Л.В.Волкова, Б.Н.Левитас; стоят: А.А.Лихтиншайн, М.М.Диденко, В.П.Диденко, А.А.Каламкаров, А.И.Федоренчик, А.Ф.Денисов, Я.М.Россоский. Фото 5 февраля 2011 г.

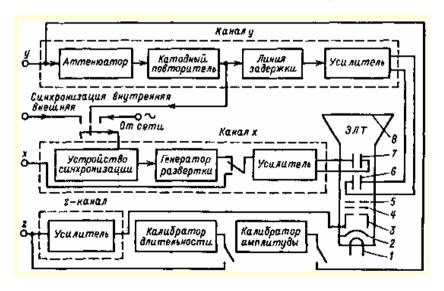
Чуть позже началась разработка типовых корпусов осциллографов, которая проводилась параллельно с разработкой типовых корпусов радиоизмерительных приборов, проводившейся головным предприятием отрасли — Горьковским НИИ. Корпуса разительно отличались: горьковский институт всегда был поклонником фирмы Hewlett-Packard, в то время как в Вильнюсе предпочитали опыт фирмы Tektronix.

Сегодня, спустя более 60-ти лет со дня образования ОКБ, необходимо подчеркнуть, что научно-технический и производственный задел, созданный специалистами довоенной Польши, позволил в дальнейшем создать центры радиотехнической промышлензападных республиках СССР (Литве. Белоруссии). здесь фамилии таких инженеров, как С.Н.Макеев. Упомянем Н.С.Бройдо. К счастью, М.Ц.Столов ٧ нас сохранились фотографии этих людей!

В заключение захотелось привести функциональную схему универсального электронно-лучевого осциллографа 1950-х годов. В таком виде эта функциональная схема просуществовала до начала 1990-х годов, когда повсеместное распространение получили цифровые запоминающие осциллографы.

Технологии менялись очень быстро. Лампы сменили транзисторы, а их, в свою очередь, сменили микросхемы. Появились двухлучевые, запоминающие, скоростные ЭЛТ, системы считывания с экрана. Но только с появлением современных быстродействующих АЦП, схем памяти, микропроцессоров, плоских матричных экранов функциональная схема осциллографа стала такой, какой ее знают новые поколения инженеров...

На схеме вы можете прочитать: "Катодный повторитель..." Как же это было давно! Но как же это было интересно!



Функциональная схема электронно-лучевого осциллографа 1950-х годов



Первомайская демонстрация. *Слева направо:* А.Волков, О.Ф.Васильева, Р.С.Кулакова, М.М.Есипенко, Т.И.Каскевич, Н.С.Бройдо, В.С.Флотский. Фото середины 1950-х годов.

Это единственная сохранившаяся фотография с Н.С.Бройдо, до войны являвшимся начальником производства завода *Elektrit* 



В.М.Левин во время праздника



Футболисты. *На переднем плане:* А.Д.Семенюк, М.И.Ефимчик, А.М.Власкин, А.Ф.Денисов



На демонстрации. *Слева направо:* М.Д.Россоский, Р.И.Березина, С.С.Фел, Е.Кравчун, М.М.Есипенко, Т.И.Каскевич, Х.Г.Зайдельсон, Р.С.Кулакова, О.Ф.Васильева, Е.Шульженко, Л.А.Типенкова. Фото конца 1950-х годов