

ИЗ ИСТОРИИ СТАНОВЛЕНИЯ КАФЕДРЫ ЭЛЕКТРОНИКИ, КОЛЕБАНИЙ И ВОЛН СГУ

М. А. Григорьев

Отрывки из неопубликованных воспоминаний автора «Я учился и работал в Советском Союзе», относящиеся к самому началу «электронного образования» в Саратове. Первая часть воспоминаний «Я учился в СССР» была напечатана в журнале Известия вузов. ПНД, 2009, т. 17, № 1, с. 103.

Ключевые слова: История Саратовского университета, кафедра электроники.

В марте 1952 года я начал работать старшим лаборантом физического практикума, а с 1 сентября – ассистентом на *кафедре общей физики и электроники*, заведующим которой был профессор Пётр Васильевич Голубков. Кафедра, как и сейчас, располагалась на втором этаже III корпуса СГУ. В те годы на кафедре работали доценты Ю.Г. Альтшулер, Л.Э. Бахрах, Н.П. Будникова, Б.М. Заморозков, С.И. Сорокин, А.Н. Сус, С.А. Суслов, В.Н. Шевчик, ст.преподаватели А.М. Алесковский, В.Ф. Боголюбов, С.И. Кирьяшкин, И.А. Козель, С.В. Соломонов, Л.В. Штромбергер, ассистенты Н.К. Варнаков, С.А. Зайцева, Н.Н. Серебряникова, И.Ф. Тайков, Л.С. Шрайбер, научные сотрудники Н.И. Коваленко, Е.А. Ридель, В.П. Степанчук, Фронтасьев, аспирант Ш.Е. Цимринг, старшие лаборанты А.Ф. Безсуднов, В.А. Гудошников, П.В. Можаяев, лаборанты Н.С. Галанов, В.М. Диденко, А.А. Муравьёв, Ю.Я. Семёнушкин, стеклодув и лекционный демонстратор Л.С. Арясов и механик по точному приборостроению Ф.Ф. Троицкий, работавший ещё с основателем кафедры физики СГУ профессором В.Д. Зёрновым, и другие. Такое большое число преподавателей и лаборантов объясняется тем, что кафедра обслуживала почти все факультеты университета.

Среди преподавателей кафедры, пожалуй, одним из наиболее молодых был Владимир Николаевич Шевчик. Когда я поступал учиться на физический факультет СГУ в 1946, он его заканчивал. Впервые я познакомился с ним, когда учился на третьем курсе. Он был аспирантом П.В. Голубкова и руководил студенческим кружком по ознакомлению с электроникой сверхвысоких частот. Думаю, что я в тот год в памяти В.Н. Шевчика не остался, да и судьба моя сложилась так, что с электроникой СВЧ я связал свою жизнь только через десятилетие.

Считаю, что мне повезло начать работу в СГУ именно на кафедре общей физики. Это существенно помогло заполнить некоторые пробелы в моих знаниях. На кафедре мне сразу же поручили вести занятия в общем физическом практикуме и семинары по решению задач. Чтобы успешно вести эти семинары, я с удовольствием прорешал подряд все задачи из интересующих меня разделов задачника, рекомендованного студентам, кажется, это был задачник В.С. Волькенштейна или Д.И. Сахарова. По воспоминаниям бывших студентов, им нравилась моя манера проведения семинаров. Помнится, декан факультета З.И. Кирьяшкина как-то пришла ко мне на семинар и просидела на нём от начала до конца. Уходя, она похвалила меня, а в качестве критики сказала, что я слишком много объясняю студентам. Среди студентов, которые занимались на этих семинарах, были будущие профессора В.И. Березин и Ю.Г. Гамаюнов, будущий директор ЦНИИИА В.Д. Тупикин и другие.

Со следующего семестра (1953) я начал проводить занятия со студентами четвертого курса, переведёнными из пединститута (дополнительный набор «допы»), во вновь образованной учебной лаборатории электроники СВЧ. В её создании сыграл важную роль В.Н. Шевчик, будучи ещё аспирантом. Надо сказать, что эта лаборатория была для меня совершенно незнакомой, находилась она в очень примитивном состоянии, получил я её в учебную нагрузку неожиданно и практически осваивал одновременно со студентами, что способствовало интенсификации моего образования. Фактически моё знакомство с техникой СВЧ началось одновременно с этими студентами. Я тогда ещё не знал, что с учебной лабораторией по электронике СВЧ будет связана вся моя дальнейшая жизнь.

Лаборатория размещалась на втором этаже III корпуса, рядом с кабинетом П.В. Голубкова. В это время там были такие лабораторные работы, как «СВЧ-триод», «отражательный клистрон», «разрезной магнетрон» (лабораторного изготовления), а также несложная измерительная техника – резонансный волномер, двухпроводная линия с кристаллическим детектором. Возможно, были и другие работы, но они не остались в памяти.

НИР «Заградитель»

К началу 1950-х годов в стране практически закончилось восстановление народного хозяйства, разрушенного войной. Эти годы ознаменовались бурным развитием научных исследований в СССР.

В сентябре 1952 года был открыт в СГУ второй физический факультет, предназначенный для подготовки специалистов по электронике и радиофизике для научных организаций и производственных предприятий страны.

В 1955 году в СГУ была открыта проблемная лаборатория по радиоэлектронике. Её разместили в подвале V корпуса и в неё кроме сотрудников физического факультета перевели несколько инженеров с саратовских заводов электронной промышленности. В их число попали М.А. Харит и мои однокурсники Ю.Н. Попченко, А.И. Тореев и В. Жаров. Первой НИР в этой лаборатории была разработка нового в то время СВЧ-прибора – лампы обратной волны (ЛОВ), шифр «Камелия». Она выполнялась по постановлению правительства.

Мир стоял на пороге космической эры. Радиолокация и космическая связь требовали широкого освоения миллиметрового диапазона радиоволн. В связи с этим в 1957 году по постановлению правительства в указанной проблемной лаборатории СГУ под руководством П.В. Голубкова были начаты работы, направленные на созда-

ние лампы бегущей волны (ЛБВ) и ЛОВ миллиметрового диапазона. К тому времени в СССР уже были организации, где велись разработки таких приборов. Решение о проведении подобных исследований в Саратовском университете, где не было ещё никакого опыта работы в этом диапазоне, по-видимому, преследовало цель расширения фронта исследований в стране по такой тематике. Пётр Васильевич сформировал коллектив исполнителей, в основном, из молодых сотрудников. Группу, которая разрабатывала ЛБВ, возглавил к.ф.-м.н. В.С. Стальмахов (позже – профессор, заведующий кафедрой общей физики СГУ). В группе, которая занималась разработкой ЛОВ (шифр НИР «Заградитель») – функции заместителя научного руководителя по поручению П.В. Голубкова стал выполнять к.ф.-м.н. Ш.Е. Цимринг, кандидатская диссертация которого была посвящена вариационному методу расчёта гребенчатых замедляющих систем. В эту группу кроме меня входили В.С. Андрушкевич, В.Н. Артемьев, А.И. Тореев, позднее – Л.И. Кац, только что окончивший физфак¹.

Первым важным делом для всех нас было перенять опыт работы с миллиметровыми волнами у тех, кто его уже имел. В Харькове, в ИРЭ АН УССР были разработаны измерительные приборы и различные генераторы, включая ЛОВ, близкие по своим параметрам к прибору, который нам предстояло разрабатывать. Свою ЛОВ, созданную под руководством заведующего лабораторией Г.Я. Левина, харьковчане называли клинотроном². Мы не могли рассчитывать на беспрепятственное получение информации о харьковских работах, поскольку наш коллектив оказался для них конкурентом. Делу помог приказ Министерства обороны, обязывающий ИРЭ АН УССР ознакомить саратовцев в полном объёме со всеми их исследованиями в миллиметровом диапазоне. Таким образом, харьковчане превратились в наших товарищей, а конкуренция – в социалистическое соревнование. Надо отдать должное украинским коллегам. Они бескорыстно предоставили всю интересующую нас информацию. По два-три человека мы неоднократно приезжали в длительные командировки в Харьков, где подробно изучали конструкцию, технологию изготовления, откачку и динамические испытания клинотрона. В первую командировку поехали А.И. Тореев, В.Н. Артемьев и я.

Это было моё первое посещение Харьковского университета после окончания учёбы в нём³. За прошедшие семь лет в Харькове появилось метро. Был восстановлен Дом кооперации, разрушенный во время войны. Он стал новым высотным зданием университета. Приехав в Харьков, я первым делом отправился в университет, к Марии Петровне Жуковой, которая, будучи начальником спецчасти, хорошо знала нас – студентов спецотделения. Она радушно встретила меня и заинтересованно выслушала мой рассказ о том, как я попал в Саратовский университет и о моей работе. ИРЭ АН УССР помещался ещё в здании Украинского физико-технического института (УФТИ), в котором работал руководитель моей дипломной работы Алексей Павлович Ключарев. Это была моя первая и последняя встреча с ним после окончания университета.

¹Впоследствии Ш.Е. Цимринг стал профессором радиофизического факультета Горьковского университета, В.С. Андрушкевич – профессором кафедры электроники СГУ, В.Н. Артемьев – доцентом кафедры физики плазмы СГУ, А.И. Тореев – к.ф.-м.н, ст. научным сотрудником лаборатории радиоэлектроники НИИМФа СГУ, Л.И. Кац – профессором кафедры электроники СГУ.

²В 1960 году группа сотрудников Харьковского ИРЭ, включая Г.Я. Левина, получила Ленинскую премию за разработку приборов миллиметрового диапазона

³После 4 курса СГУ группа из 17 студентов физфака (и я в том числе) была переведена для продолжения учебы в Харьковский университет. Полтора года, начиная со второго полугодия 1950 года до конца 1951 года, я слушал лекции по некоторым вопросам теории атомного ядра и выполнял дипломную работу, создавая источник протонов.



Голубков
Петр Васильевич



Шевчик
Владимир Николаевич



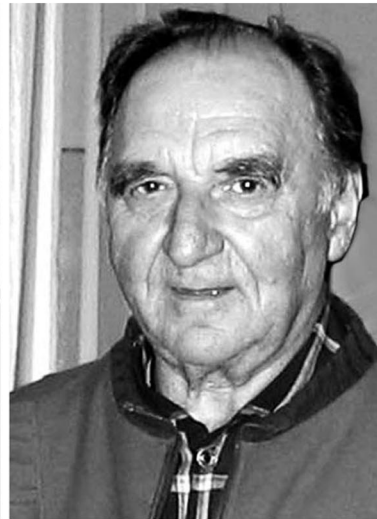
Трубецков Дмитрий Иванович
2000-е годы



Синицын Николай Иванович
2000-е годы



Жарков Юрий Дмитриевич
— 2000-е годы



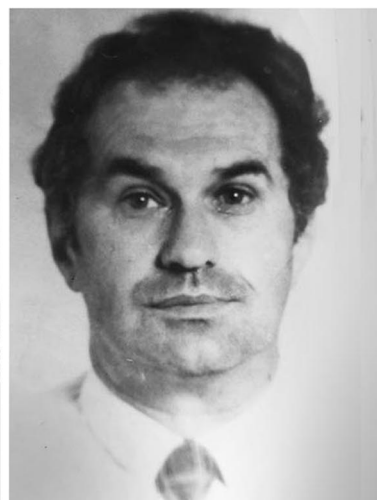
Андрушкевич Владимир Степанович
2000-е годы



Тореев Александр Иванович
2000-е годы



Гамаюнов Юрий Григорьевич
2004 год



Кац Лев Израилевич
1970-е годы



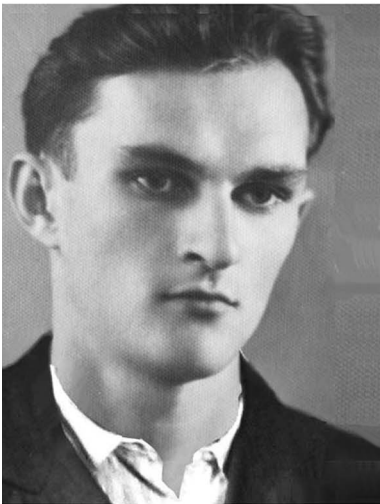
Будникова Надежда Петровна
1970-е годы



Зайцева Сара Абрамовна
1950-е годы



Зюрюкин Юрий Анатольевич
2000-е годы



Цикин Борис Геннадьевич
1950-е годы



Толстиков Александр Владимирович
2004 год



Скороходов Владимир Николаевич
2000-е годы



Навроцкая Юлия Натановна
2006 год



Фотографии из архивов автора, Будниковой Н.П., Зюрюкиной О.В., Трофимовой Н.Б., Толстикова А.В.

Другим важным делом было обеспечение исследований необходимой измерительной аппаратурой миллиметрового диапазона, не выпускавшейся ещё отечественной промышленностью. Нам оставалось либо разрабатывать и делать её самостоятельно, либо перенять разработки у харьковчан, заказав им необходимый минимум приборов, а затем наладить их повторение. Первое было для нас непосильной задачей, второе требовало существенных денежных затрат. Надо было принимать решение, кто будет заниматься аппаратурой и самими измерениями в рамках темы. Я взялся за это дело с одобрения всего нашего коллектива и договорился с группой харьковчан из лаборатории Е.М. Кулешова, занимающейся разработкой измерительной аппаратуры миллиметрового диапазона, об изготовлении ряда приборов. Руководителем этой группы стал научный сотрудник Вячеслав Александрович Щербов (возможно, Щерба). Кроме того, я договорился с радиотехником Леонидом Семёновичем Немировским об изготовлении для нас блоков питания отражательных клистронов 4-миллиметрового диапазона радиоволн. Эти клистроны были разработаны в ИРЭ АН УССР, и мы приобрели их для проведения необходимых «холодных» измерений в ходе разработки нашей лампы. П.В. Голубков, будучи в то время ещё и директором НИИМФа, нашёл возможность финансирования заказа и дал указание оформить трудовое соглашение между этой группой и НИИМФом. Ко мне подключился заниматься измерительной аппаратурой Л.И. Кац. В.С. Андрушкевич с А.И. Тореевым были заняты разработкой газоразрядного умножителя частоты, а также созданием высоковольтного стабилизированного источника питания. Дополнительно, по предложению В.Н. Шевчика, В.С. Андрушкевич занялся разработкой теории лампы обратной волны с наклонным электронным пучком – клинотрона. В.Н. Артемьев занимался теоретическими расчётами и созданием электронной пушки. А.И. Тореев был основным технологом в нашей группе и, кроме того, проводил динамические испытания лампы в процессе её откачки. Пока шло изготовление аппаратуры, я активно занимался вместе с другими сотрудниками нашей группы конструированием, приготовлением чертежей для мастерских, сборкой и наладкой технологического оборудования.

Станок токовой пайки предназначался для вакуумно-плотного соединения деталей нашей лампы серебряными припоями. Собранный пакет деталей зажимался охлаждаемыми водой электродами, к которым подводилось напряжение от вторичной обмотки понижающего трансформатора. К первичной обмотке подводилось сетевое напряжение с помощью ЛАТРа. Эти электроды вместе с собранным макетом накрывались большим стеклянным колпаком, из-под которого выкачивался воздух форвакуумным насосом. Собираемый макет разогревался большим током до температуры плавления припоя.

Металлические краны для вакуумных установок были нужны для оперативного соединения и разъединения диффузионного насоса с откачиваемым объёмом и форвакуумного насоса с диффузионным. Их преимуществом, по сравнению со стеклянными, являлась большая пропускная способность и механическая прочность. Такие краны в то время не применялись в практике СГУ. Конструируя краны, я воспользовался опытом, полученным ещё при выполнении дипломной работы в Харькове.

Приспособление для ручного изготовления гребенчатых замедляющих систем представляло собой направляющие, обеспечивающие точное перемещение миниатюрной пилки, с помощью которой в медной заготовке выполнялись зубцы гребёнки,

а также перемещение самой гребёнки. Шаг этой гребёнки, ширина и высота зубцов были порядка 0.1 мм. Указанные размеры следовало выдерживать с микронной точностью.

Приставка к токарному станку для прокатки волноводов состояла из двух пар вальцов (роликов), обжимающих заготовку прямоугольного волновода в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Одна пара вальцов обеспечивала размер широкой стенки волновода, а другая – узкой. Заготовкой служила медная трубка, отожжённая в водороде, надетая на тщательно отполированный стальной стержень прямоугольного сечения. После прокатки стальной стержень вытягивался из получившегося волновода. Всё приспособление крепилось на суппорте токарного станка, который обеспечивал перемещение вальцов по неподвижной заготовке.

Устройство для поворота лампы в магнитном поле при её испытаниях в процессе откачки представляло собой крепёжную конструкцию, позволяющую расположить паромасляный насос так, что откачиваемый прибор размещался в зазоре мощного электромагнита. Как известно, вектор скорости электронов совпадает по направлению с напряжённостью магнитного поля. Поэтому, чтобы обеспечить требуемое направление электронного потока в лампе, необходимо было подбирать её положение в зазоре электромагнита. Это осуществлялось наклоном диффузионного насоса, к которому была присоединена откачиваемая лампа, на небольшой угол в пределах нескольких градусов с помощью поворотного устройства.

Вакуумная установка для силицидирования фокусирующих электродов электронной пушки состояла из паромасляного и форвакуумного насосов, а также объёма, в котором помещалась электрическая печь. Она заполнялась порошком кремния, куда погружались подготовленные электроды из молибдена. В процессе откачки печь прогревалась до температуры 700...800°С. При достаточно длительной откачке кремний диффундировал в молибден, создавая вблизи его поверхности антиэмиссионный слой. Такой фокусирующий электрод, помещённый в непосредственной близости от катода электронной пушки, переставал быть источником электронов и позволял сформировать электронный пучок требуемого сечения. Следует сказать, что для первых наших пушек фокусирующие электроды приходилось возить в УФТИ для силицидирования. Там нам помогал мой однокашник по харьковскому университету Николай Тарасов, оставшийся после окончания работать в УФТИ. Чтобы избавиться от поездок, мы решили эту технологию реализовать у себя в лаборатории. Так появилась потребность в создании специальной вакуумной установки, о которой сказано выше. Чтобы получить в этой установке достаточно высокий вакуум, приходилось при нагретой печи откачивать её непрерывно в течение нескольких суток. Мы с Л.И. Кацем, как энтузиасты этого дела, ночевали в лаборатории и спали прямо на столах.

К марту 1959 года измерительная аппаратура, заказанная харьковчанам, была готова, и мы с Л.И. Кацем поехали получать её в Харьков. Работа всех передаваемых нам приборов была продемонстрирована, и накануне 8 марта был подписан акт приёмки-передачи изготовленной измерительной аппаратуры. Получив аппаратуру из Харькова, мы занялись её освоением. Одной из задач, которую нам пришлось решать, было измерение КСВ с помощью направленного ответвителя и фазовращателя⁴. Мы сами с помощью мастерских СГУ изготавливали отрезки волноводов,

⁴Позднее эта работа была опубликована мною в соавторстве с Л.И. Кацем и Ш.Е. Цимрингом в журнале «Известия вузов. Радиотехника».

аттенюаторы, направленные ответвители, волномеры, фазовращатели, детекторные головки. Одной из трудностей было то, что прямоугольных волноводов сечением $1.8 \times 3.6 \text{ мм}^2$ промышленность не выпускала, а наша мастерская не имела опыта в их изготовлении. Поэтому совместно с мастерскими пришлось разрабатывать соответствующую технологию. После изготовления все детали серебрились электролитическим методом в химической лаборатории, которой руководила Мария Фёдоровна Гаранина.

Профессор П.В. Голубков, как руководитель, устраивал совещания, на которых мы обсуждали проделанную работу и намечали действия на будущее. В дела каждого сотрудника в отдельности он не вникал, этим еженедельно занимался в нашей группе Ш.Е. Цимринг. В случаях, когда речь шла об очень важном, Пётр Васильевич интересовался работой отдельных товарищей.

Следует сказать, что весь наш коллектив работал очень интенсивно, в лаборатории находились допоздна. В 1960 году, в последние дни нашей работы, когда уже была известна дата приезда госкомиссии для приёмки темы, мы работали круглосуточно. Пётр Васильевич, которому в 1959 году было присвоено звание «Заслуженный деятель науки РСФСР», приходил к нам поздним вечером в подвал, интересовался, как идут дела, просил заведующего лабораторией Ю.Н. Попченко принести чайник, пил с нами чай и, уходя, желал успешной работы. ЛОВ, предназначенную для показа комиссии, мы окончательно подготовили буквально за несколько часов до её приезда. Основные параметры лампы, предъявленной комиссии, оказались существенно выше, чем у харьковского аналога. В акте приёмки содержалась высокая оценка результатов НИР и рекомендация премировать исполнителей. По отзывам членов комиссии, их особенно поразил небольшой срок выполнения разработки и малый объём финансирования. С сентября 1959 года я оставил кафедру общей физики и перешёл ассистентом на кафедру электроники по приглашению В.Н. Шевчика, который стал её заведующим.

Лаборатория электроники СВЧ на кафедре электроники

На протяжении всей моей работы на кафедре я был ответственным за учебную лабораторию по электронике СВЧ. Она зародилась ещё на кафедре общей физики. Начало положил В.Н. Шевчик, будучи аспирантом, с которым работали лаборанты В.А. Гудошников и П.В. Можаяев. Когда я стал работать на кафедре электроники в 1959 году, лаборатория располагалась в комнате № 20 (III корпус СГУ), в которой уже имелись следующие работы: отражательный клистрон, электронная проводимость в отражательном клистроне, лампа бегущей волны, многорезонаторный магнетрон, нагрузочные характеристики отражательного клистрона, генератор с тормозящим полем, электронно-волновой генератор. Экспериментальные установки лаборатории были созданы под руководством Б.М. Заморозкова, В.Н. Шевчика, В.С. Стальмахова, В.С. Андрушкевича, Н.П. Будниковой, Ю.Д. Жаркова, Г.Н. Шведова. Вскоре после моего прихода на кафедру, Владимир Николаевич поручил мне быть ответственным за эту лабораторию, и я стал считать себя обязанным заботиться о её модернизации и развитии.

К 1964 году, когда вышло в свет первое издание учебного пособия «Электронные приборы СВЧ»⁵, были поставлены новые лабораторные работы:

⁵Электронные приборы СВЧ / Под ред. В.Н. Шевчика и М.А. Григорьева. Саратов: СГУ, 1980.

- Н.И. Сеницыным – «Изучение лампы обратной волны»;
- М.А. Григорьевым заново поставлена работа «Исследование нагрузочных характеристик отражательного клистрона с помощью измерительной линии», поскольку существующая установка не удовлетворяла современным требованиям;
- Д.И. Трубецковым, Е.В. Бочаровым, М.А. Григорьевым – «Исследование шумов в ЛБВ» (на мою долю в этой работе выпали разработка методики измерений коэффициента шума ЛБВ и создание экспериментальной установки).

Прогресс лаборатории потребовал увеличения её территории, поэтому зав. кафедрой распорядился в 1967 году добавить к ней ещё одну комнату № 24. Эта комната освободилась после переезда из неё научной группы М.А. Григорьева и Ю.А. Зюрюкина в подвал III корпуса. В 1970-е годы из лаборатории были изъяты работы, посвящённые изучению генератора с тормозящим полем и электронно-волнового генератора как приборов, не нашедших широкого применения на практике. Совместно с В.Л. Фишером была поставлена работа, посвящённая изучению магнетрона, настраиваемого напряжением (митрон). С Ю.Д. Жарковым мы провели коренную модернизацию учебной установки по исследованию электронной проводимости отражательного клистрона. Первоначальный вариант этой установки был создан в диссертационной работе Н.П. Будниковой.

В электронику СВЧ стали быстро проникать твердотельные приборы. В 1959 году в Советском Союзе был создан лавинно-пролётный диод (ЛПД), в 1963 году за рубежом был открыт эффект Ганна. Появились электронные приборы СВЧ, использующие ЛПД и диоды Ганна. В связи с этим в 1970-е годы я начал читать курс лекций по твердотельной электронике СВЧ и поставил новые лабораторные работы: генератор на ЛПД и генератор на диоде Ганна. В начале 1980-х по согласованию с Ю.Д. Жарковым, поскольку он читал курс лекций по электронике СВЧ, была реконструирована работа «Изучение многорезонаторного магнетрона», поставленная В.С. Стальмаховым ещё до моего прихода на кафедру. В старой установке использовался импульсный магнетрон 3-сантиметрового диапазона радиоволн мощностью 25 кВт. На анод этого магнетрона подавалось импульсное напряжение 12 кВ. Установка занимала в лаборатории целую стену. Новый магнетрон имел импульсную мощность 0.2 кВт в 10-сантиметровом диапазоне, при напряжении на аноде 1.5 кВ. Вдоль той же стены разместились две новые установки, ставшие безопасными в электрическом и радиационном отношении. Я продублировал также лабораторную работу «Изучение ЛБВ». Существовавшая установка была создана В.С. Стальмаховым на основе первой промышленной лампы УВ-1 с большим и тяжёлым соленоидом, создающим постоянное магнитное поле для фокусировки электронного пучка. В новом варианте я установил пакетированную ЛБВ с периодической магнитной фокусировкой. Мною была поставлена ещё одна твердотельная работа «Параметрический усилитель на полупроводниковом диоде». Учебное пособие по последней работе было опубликовано Издательством СГУ.

В доперестроечное время в учебной лаборатории электроники СВЧ работали два или три лаборанта. Обычно они были студентами вечернего отделения физического факультета. После окончания учёбы некоторые из них оставались работать в университете инженерами или преподавателями. В 1978–1979 годах в учебной лаборатории электроники СВЧ работал инженер Александр Владимирович Толстиков, который принимал активное участие в создании книги «Электронные приборы СВЧ». Модернизация и постановка новых работ выполнялась с помощью лаборантов

и инженеров, работавших в этой лаборатории, в том числе и инженером А.В. Толстиком. В частности, им была создана дублирующая установка «Изучение много-резонаторного магнетрона».

Лаборанты участвовали в проведении занятий, помогая студентам знакомиться с приборами, которые использовались в установках, тем самым они освобождали преподавателя от необходимости прерывать беседу со студентами по теоретическим вопросам. В 1990-е годы на должность заведующего учебными лабораториями кафедры пришёл инженер Валентин Николаевич Скороходов, окончивший физический факультет в 1982 году, и стал фактически отвечать за лабораторию электроники СВЧ и физического эксперимента. Поскольку в годы перестройки и в последующее время лаборантов почти не стало, то ему приходится обслуживать все установки указанных лабораторий, осуществлять их ремонт и модернизацию, а также вести занятия вместе с преподавателями. В силу сложности лабораторных установок, Валентин Николаевич каждой паре студентов, получивших допуск к выполнению работы, подробно рассказывает, как надо выполнять пункты экспериментальной части задания. И в настоящее время он активно помогает преподавателям проводить занятия. Надо сказать, что В.Н. Скороходов – высококвалифицированный и очень ценный сотрудник кафедры. На нём держатся наиболее трудные и сложные учебные лаборатории.

В практикуме по электронике СВЧ занимались студенты 4 курса физического факультета кафедр радиофизики, электроники, электрорадиотехники, полупроводников, физики твёрдого тела, в последние годы студенты кафедр радиофизики и нелинейной динамики, радиотехники и электродинамики, а также студенты факультета нелинейных процессов, специализирующиеся по радиофизике и электронике. Занятия в практикуме вели В.С. Андрушкевич, Г.А. Багаева, Б.П. Безручко, Ю.Г. Гамаюнов, М.А. Григорьев, Ю.Д. Жарков, Ю.А. Калинин, Г.Л. Соболев, Н.И. Сеницын, В.Н. Титов, Д.И. Трубецков, В.Л. Фишер, Б.Г. Цикин, А.П. Четвериков. В проведении занятий, модернизации и в текущем обслуживании работ активное участие принимал инженер А.В. Толстиков (в настоящее время к.-ф.м.н., старший научный сотрудник, заведующий научной лабораторией). В учебной лаборатории электроники СВЧ в разное время работали лаборанты Н.В. Белоусов, В.А. Гудошников, В.В. Колосов, А.А. Мизюкин, П.В. Можаяев, А.П. Митрофанов, А.И. Мищенко, В.А. Назаров, А.А. Понукалин (ныне профессор СГТУ), А.А. Тодорцев.

Лаборатория физического эксперимента – спецпрактикум

В соответствии с учебным планом подготовки специалистов по радиофизике и электронике в 1967 году на кафедре начала создаваться новая учебная лаборатория по физическому эксперименту для студентов 5 курса. Ответственным за эту лабораторию В.Н. Шевчик сделал доцента Ю.Д. Жаркова. В её создании принимали участие сам Ю.Д. Жарков («Эффект Компфнера: исследование замедляющих систем с помощью электронного пучка на основе использования эффекта Компфнера»), «Добротность: исследование объёмного резонатора с помощью измерительной линии», «Клистрон: пятирезонаторный пролётный клистрон») и доценты: М.А. Григорьев («Добротность»), «Гиперзвук: пьезоэлектрический электроакустический СВЧ-преобразователь», «Фазовые характеристики ЛБВ», «Клистрон», «Лавинно-пролётный диод (ЛПД)», «Диод Ганна», «Параметрический усилитель на полупроводниковом диоде»), Ю.А. Зюрюкин («Фазовые характеристики ЛБВ», «Ги-

перзвук»), В.Л.Фишер («Добротность»). В постановке работ участвовали инженеры: А.В. Толстиков, А.Ю. Дмитриев, лаборанты В.А. Митряков и Е.И. Сычёв; в 1982 году пришёл в лабораторию инженер В.Н. Скороходов. Учебные пособия к работам писали Ю.Д. Жарков («Эффект Компфнера», «Клистрон»), М.А. Григорьев («Добротность», «ЛПД», «Диод Ганна», «Параметрический усилитель», «Фазовые характеристики ЛБВ», «Гиперзвук»), Ю.А. Зюрюкин («Фазовые характеристики ЛБВ», «Гиперзвук»). Часть этих пособий была опубликована. В Издательстве СГУ М.А. Григорьевым были опубликованы учебные пособия по работам «Добротность», «Параметрический усилитель», а также в интернете на сайте СГУ было размещено пособие «Гиперзвук». Пособие по ЛПД и диоду Ганна вошли в книгу «Электронные приборы СВЧ». Новые варианты учебных пособий к лабораторным работам «Фазовые характеристики ЛБВ» и «Пролётный клистрон» были написаны в 2008 году, соответственно М.А. Григорьевым и Ю.Д. Жарковым. В работе «Эффект Компфнера» Ю.Д. Жарков использовал методику измерений, разработанную им и вошедшую в его докторскую диссертацию.

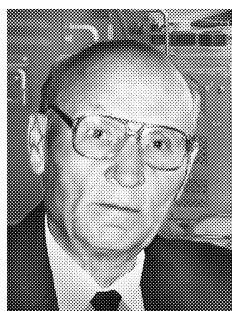
В целом о практикуме можно сказать, что диапазон вопросов, которые в нём представлены, весьма широк. Здесь и вакуумные и твердотельные приборы СВЧ, а также сложные методы измерений на СВЧ. Поэтому и для студентов 5 курса эта лаборатория оказывается весьма трудной, поскольку работы в ней носят научно-исследовательский характер. Занятия в этой лаборатории вели преподаватели Г.А. Багаева, М.А. Григорьев, Ю.Д. Жарков, Ю.А. Калинин.

FROM THE HISTORY OF THE CHAIR FORMATION

M. A. Grigor'ev

This is the fragments from my unpublished book «I learned and worked in the Soviet Union». These fragments are date back to the first years of the «electronical education» at the Saratov State University. The first part of the memory notes «I learned in the USSA» was published in the journal «Applied Nonlinear Dynamics» (2009, vol. 17, № 1, p. 103).

Keywords: History of Saratov State University, Chair of electronics.



Григорьев Михаил Алексеевич – родился в 1928 году в деревне Хилино Ильинского района Великолукской области. В 1946 году с отличием окончил Саратовский авиационный техникум и поступил на физический факультет СГУ. В 1950 году по приказу Министерства высшего образования был переведён на спецотделение физико-математического факультета Харьковского госуниверситета, который окончил в декабре 1951 года. Работает в СГУ с 1952 года, в настоящее время профессор кафедры электроники, колебаний и волн. Защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук (1965, СГУ) и доктора физико-математических наук (1988, СГУ) в области электроники СВЧ, акустоэлектроники и акустооптики. Соавтор и соредатор книги «Электронные приборы сверхвысоких частот», допущенной Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для вузов, а также 4 учебных пособий. Автор более 140 научных статей по направлениям, указанным выше.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83

Редакция благодарит Ю.Н. Навроцкую за помощь в подготовке данного материала к публикации.