

Несколько очерков из моей жизни

Владимир Бартенеv (bartvg@rambler.ru)

В журнале «Современная электроника» я публикую свои статьи уже 15 лет. Многие из них попадают в рубрику «Страницы истории». Настало время написать статью в эту рубрику и о себе. Для этого есть серьёзный повод – в этом году мне 75 лет. Заодно пора моим читателям узнать, кто автор этих более 60 статей в журнале «Современная электроника». Надеюсь, что мои очерки будут интересны читателям журнала, хотя в первую очередь я их адресую молодой аудитории.

Предисловие

Бартенеv Владимир Григорьевич – учёный (д.т.н.) и изобретатель (автор 42 изобретений), руководитель аспирантуры (АО ВНИИРТ) и преподаватель (РТУ МИРЭА), коллекционер и историк радио, радиоловитель и блогер живого журнала в Интернете. А это моя краткая биографическая справка.

Родился 19 октября 1946 года в Волгоградской области. Специалист в области радиолокации. Окончил в 1968 г. с отличием Новосибирский электротехнический институт, инженер по специальности «Радиотехника». С 1969 г. по 1971 г. по распределению был направлен в НИИ измерительных приборов (НИИИП, п/я 39), г. Новосибирск, инженер. С 1971 г. по 1973 г. служил в армии, старший лейтенант-инженер. С 1973 г. по 1975 г. продолжил работу в НИИИП, старший инженер. С 1975 г. по 1978 г. учёба в очной аспирантуре на кафедре радиотехнических систем Московского электротехнического института связи. Учёбу успешно завершил, защитив кандидатскую диссертацию, и по рас-

пределению был направлен во Всероссийский НИИ радиотехники (ВНИИРТ), г. Москва, где и работаю по настоящее время (ведущий инженер, старший научный сотрудник, начальник лаборатории, руководитель отдела аспирантуры). Доктор технических наук, профессор РТУ МИРЭА.

Очерк первый. Школьные годы

Уже в детстве я увлёкся радио. Моё первое знакомство с радио состоялось в радиокружке Дома пионеров г. Сталинграда. Именно в радиокружке на изготовленном мною детекторном приёмнике С.И. Шапошникова под руководством руководителя кружка Ивана Тихоновича Щербакова, участника Великой Отечественной войны, награждённого многими боевыми наградами, закончившего войну в Праге, я в наушники услышал позывные радиостанции города-героя и слова диктора: «Говорит Радио Сталинграда» (см. рис. 1).

Большое влияние на мою увлечённость радио в детстве оказал Владимир

Михайлович Любавский (см. рис. 2). Это было в Сталинграде. Он жил в нашем доме и работал главным инженером Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС, но из-за болезни был вынужден уйти в отставку. В семье у него не было детей, и вот он решил остаток своей жизни (он умер через год) посвятить нам, ребятам нашего двора, создав домашний радиокружок. Под его руководством мы собирали свои первые радиоприёмники. Владимир Михайлович был удивительный человек. Яркий представитель советской интеллигенции. У него была большая библиотека. Он владел двумя иностранными языками. Судя по имевшемуся у него множеству книг по радио, он, конечно же, в душе был радиоловитель. Но радиоловителью особым, который нам, прежде чем хвататься за паяльник или мотать катушку, предлагал хорошенько продумать монтаж или вместе с ним рассчитать необходимое число витков катушки. Да и детали для приёмника под его руководством мы делали своими руками. У меня, как память о Владимире Михайловиче, до сих пор хранится подаренный им справочник по радиотехнике Гинкина Г.Г. Я с благодарностью вспоминаю Владимира Михайловича за то, что он привил мне любовь к радиоэлектронике на всю жизнь.

Следующий этап освоения мною радиотехники относится к учёбе в средней школе № 9 имени Ленина (теперь лицей № 9), где в физическом



Рис. 1. Руководитель радиокружка в Доме пионеров г. Сталинграда Иван Тихонович Щербаков



Рис. 2. Мой первый радионаставник Владимир Михайлович Любавский



Рис. 4. Таймураз Бейбулатович Борукаев



Рис. 3. Радиола «Арфа» Новосибирского завода «Электросигнал» (из коллекции автора)

кабинете под руководством учителя физики Алексея Николаевича Подберёзкина я собирал школьную радиостанцию (позывной UA4KAT). Это была достаточно мощная радиостанция, выходной каскад которой был выполнен на лампе Г-807, она работала в диапазоне 28–30 МГц. Приёмник использовался военный, связной, к которому я сделал трёхламповый конвертер. В условиях хорошего прохождения в эфире удавалось связываться с радиолюбителями даже на других континентах. К школьным годам также относится моё первое участие в городской радиолюбительской выставке. Тогда в продаже появились первые транзисторы завода «Светлана», и вот на таких транзисторах типа П1А я собрал карманный приёмник. Работал он громко и, несмотря на низкочастотные характеристики транзисторов, за счёт положительной обратной связи имел достаточно высокую чувствительность и хорошую избирательность. Большое влияние на выбор моей будущей профессии оказала и производственная школьная практика, которая проходила в радиомастерской г. Волгограда. Успешно закончив школу в 1963 году, я не задавался вопросом, какую профессию выбирать. Выбор лишь касался города с институтом радиотехнического профиля. Поехал в Новосибирск, так как там было два института с радиотехническими факультетами, и там моя сестра получила квартиру, где она меня и приютила. Помню, что конкурс в Новосибирский электротехнический институт (НЭТИ) был огромный, особенно на специальность «Радиотехника». Дело в том, что тогда в институт принимали абитуриентов со стажем или после службы в армии, а вот для тех, кто сразу после школы, отводилось только 20% мест. Первый экзамен был – сочинение. Выбрал свободную тему: «Энергетика СССР и её перспективы». Затем физика и математика. Все экзамены сдал на отлично и стал студентом.



Рис. 5. Приглашение на мою первую научно-техническую конференцию

Очерк второй. Студенчество, защита диплома

Впрочем, поступив в НЭТИ, я стал не только студентом, но и рабочим на радиозаводе п/я 83. Так назывался Воронежский «Электросигнал», эвакуированный в Новосибирск во время войны. Как и все, не имевшие рабочего стажа, студенты. Мы две недели учились и две недели работали – и так два курса. Работал на сборке радиол «Арфа», затем их настройщиком, а потом «радиодоктором». Доктор должен был «лечить» радиоаппараты, имевшие производственные дефекты, и которые настройщики снимали с конвейера. Работа была интересная и ответственная. Удивительно, какое количество радиол мы тогда делали. Работали в три смены. Большая часть радиол имела экспортное исполнение (см. рис. 3).

Уже на первых курсах института я увлёкся радиоспортом: работал на институтской радиостанции 1-й категории UA9KPW, участвовал в соревнованиях по «Охоте на лис». Именно в радиориентировании мне удалось несколько раз успешно выступить на республиканских соревнованиях. Помогала радиоаппаратура, которую я сам разработал. В то время на 144 МГц в основном использовались уникальные лампы стержневой серии, для которых требовались и накальные, и анодные батареи. Аппаратура получалась громоздкой и тяжёлой. Мне же удалось освоить только что появившийся советский СВЧ-транзистор П411. Чтобы минимизировать число применяемых транзисторов, приёмник был выполнен по супергетеродинной схеме со сверхрегенеративным детектором всего на трёх таких транзисторах. Приёмник был экономичен и компактен, крепился непосредственно на антенну «волновой канал» и имел высокую чувствительность. Интерес к разработке радиоприёмников в 1966 году привёл меня на институтскую кафедру радиоприёмных и передающих устройств, которую возглавлял тогда доцент, к.т.н. Е. И. Машарский.

А курс «Радиоприёмные устройства» читал доцент, к.т.н. Арон Соломонович Кучеров. Дипломная работа, которую я защитил в 1968 году, носила теоретический характер и называлась «К методике анализа нелинейных устройств типа полосового идеального ограничителя». По предложению молодого тогда преподавателя, только что защитившего диссертацию в МВТУ им. Баумана, и моего идейного руководителя Таймураза Бейбулатовича Борукаева (впоследствии д.т.н., профессора и зав. кафедрой теоретических основ радиотехники НЭТИ), я диплом защищал на английском языке, он же переводил моё выступление и мои ответы на вопросы комиссии (см. рис. 4). Вместе с дипломом с отличием мне была выдана справка о сдаче кандидатского минимума по английскому языку. Позже основные результаты моей дипломной работы были опубликованы в журнале «Радиотехника» № 3/1977 в статье «О распределении огибающей на выходе коррелятора с ограничением».

Очерк третий. Моя первая научная конференция

Разбирая свой архив, я неожиданно обнаружил приглашение на VII Научно-техническую конференцию в Ленинграде (VII Научно-техническая конференция молодых специалистов, п/я Р-6808 инв. № Л-191, Ленинград, 1970 г.) (см. рис. 5).

И хотя мой доклад на этой конференции открывает список моих многочисленных научных трудов, тем не менее находка такого артефакта меня обрадовала. За последующие годы я участвовал в десятках научных конференций, в том числе и международных. Причём дважды удалось сделать доклады в Китае на знаменитых конференциях RADAR2006 и RADAR2016. И всё-таки конференция 1970 года, проходившая тогда в закрытом «почтовом ящике» Р-6808 (ОАО «ЦНПО «Ленинец», Ленинградский пр. 212, а с 2014 года АО «ЗАСЛОН»), для меня остаётся самой важной. Причина этого в том, что результаты, о которых я рассказал в своём докла-



Рис. 6. Диплом за отличное обслуживание боевой техники



Рис. 7. Кафедра радиотехнических систем МЗИС во время моей учёбы

де на этой конференции, стали для меня началом большого научного исследования систем селекции движущихся целей (СДЦ), продолжающегося по настоящее время. Система СДЦ, характеристики обнаружения которой были получены аналитически тогда и представлены в докладе на этой конференции, стала прототипом для моего изобретения первой адаптивной разностно-временной системы СДЦ. Только недавно, по истечении более 30 лет, ФИПС снял гриф секретности с 14 моих первых изобретений, которые опубликованы теперь в Интернете и явились усовершенствованиями и дальнейшим развитием системы СДЦ из моего доклада на конференции 1970 года.

И ещё не могу не отметить также такой важный факт. В приглашении на страничке с номером моего доклада следующий доклад делал Голубев Генна-

дий Николаевич. Так уж получилось, что мне повезло тогда познакомиться с Г.Н. Голубевым. Мы работали в одной лаборатории Новосибирского НИИ измерительных приборов, куда я был распределён в 1969 г. после окончания НЭТИ, а Геннадий Николаевич распределен после окончания в 1966 г. Томского государственного университета. Так мы оказались в лаборатории к.т.н. Валентина Ивановича Кислякова, который умело руководил нами, тогда молодыми специалистами. А отдел возглавлял лауреат Ленинской премии Виталий Вениаминович Райзберг. Это был тематический отдел института, которому была поручена важная задача – разработать РЛС кругового обзора нового типа с фазированной антенной решеткой и высокими показателями помехозащищённости от активных и пас-

сивных помех. Заказ имел номер 314, а точнее, это был эскизный проект РЛО, которая в дальнейшем войдёт в состав зенитно-ракетной системы С-300. С Геннадием Николаевичем нас связывали тёплые дружеские отношения. Даже наши столы в лаборатории стояли рядом. Однако после 1971 года наши пути разошлись. Меня призвали на военную службу на два года. Голубев же защитил кандидатскую диссертацию и вообще пошёл в гору, став директором НИИИП. Вот его правительственные награды: 1986 г. – орден «Знак Почёта», 1991 г. – «Почетный радист СССР», 1997 г. – Лауреат государственной премии РФ, 1999 г. – «Заслуженный машиностроитель». В период 2008–2013 гг. Голубев Г.Н. – первый заместитель генерального директора ОАО «НИИ измерительных приборов». В 2013 г. на 72 году Геннадий Николаевич ушёл из жизни. Это был выдающийся конструктор радиолокационных систем, лауреат Государственной премии, возглавлявший создание РЛС 64Н6, 9С15М2, 91Н6, входивших в состав зенитно-ракетных комплексов С-300 и С-400, ставший достойным продолжателем дела его предшественника Юрия Александровича Кузнецова, который в 1987 г. был переведён на должность Генерального конструктора во ВНИИРТ (г. Москва).

Очерк четвёртый. Служба в армии

С 1971 по 1973 гг. я был призван в армию в звании лейтенанта на два года и служил в Войсках ПВО страны. Моя служба проходила в зенитно-ракетном дивизионе на комплексе С-75 «Десна», установленном на сопке недалеко от посёлка Курегеж в 30 км от Новокузнецка, где и был расположен полк моей войсковой части. Служба была не из лёгких, так как во время боевого дежурства приходилось по тревоге бежать на ЗРК в любое время суток. Мне было поручено отвечать за боеготовность в ЗРК координатной системы и СДЦ. Наш расчёт, который включал в себя ещё и мл. сержанта Низамеева А.Ф., успешно справлялся с поставленными задачами, несмотря на сложную ламповую аппаратуру, требующую постоянного контроля её параметров. Это относилось как к многоламповым операционным усилителям, настройка которых определяла точность наведения на цель, так и к потенциалоскопам СДЦ, у которых качеством настройки их спиральной развёртки определялся коэффициент подавления мешающих отражений от пассивных помех.

О результатах работы расчёта говорит полученный нами диплом за отличное обслуживание и сбережение боевой техники (см. рис. 6). ЗРК в нашем полку постоянно дорабатывались. В частности, в дивизионе рядом с посёлком Курегеж при мне в ЗРК был добавлен радиолокационный дальномер РД-75 («Амазонка»). Вот и я решил внести свою лепту в ЗРК, внедрив рационализаторское предложение для улучшения работы телефонного аппарата на пусковых установках за счёт уменьшения так называемого «местного эффекта». Уже после службы в армии, обучаясь в аспирантуре, я это своё рационализаторское предложение оформил как авторское свидетельство на разговорную часть схемы телефонного аппарата (а/с № 708534).

Очерк пятый. Аспирантура МЭИС

С 1976 по 1979 гг. я обучался в очной аспирантуре МЭИС. Именно так этот университет тогда назывался. Более того, принят я на учёбу был на кафедре радиотехнических систем, которая была создана в феврале 1959 года. Вот как выглядел её состав во время моей учёбы (см. рис. 7).

В центре за столом сидит заведующая кафедрой Анна Ивановна Дымова. А крайний справа – мой научный руководитель Александр Михайлович Шлома. К сожалению, ни Анны Ивановны, ни Александра Михайловича уже нет в живых. Царствие им небесное. Но есть на этой фотографии человек, с которым я дружен до сегодняшнего дня. Он стоит третьим слева. Это профессор Валентин Сергеевич Сперанский. Именно он предоставил мне эту фотографию. А ещё он мне передал свой текст с историей кафедры радиотехнических систем, фрагмент которого я хочу привести.

Кафедра радиотехнических систем была создана на факультете «Автоматика, телемеханика и электроника», который ныне имеет название «Радио и телевидение». Первым заведующим кафедрой был один из выдающихся деятелей советской высшей школы в области радиотехники в послевоенные годы проф. Гец Аронович Левин (1898–1965), который сразу же из студенческой среды создал группу молодых исполнителей научно-исследовательской работы по новой тематике, ориентированной на создание командной радиолинии управления летательными аппаратами; впервые в нашем институте и в нашей стране была орга-

низована работа по развитию новой технологии: использованию в радиотехнике шумоподобных сигналов. С той поры за время существования кафедры по этой тематике защищено несколько докторских и несколько десятков кандидатских диссертаций. После смерти Г.А. Левина кафедру по желанию коллектива возглавила А.И. Дымова, которая стала и деканом факультета АТЭ. Это время следует считать золотым веком кафедры. Анна Ивановна – прекрасный организатор, она умела ладить и с преподавателями, и с начальством. Кафедра РТС стала ведущей в вузе как по уровню преподавания, так и по научной работе. В научных лабораториях работало более 30 сотрудников и все преподаватели. Почти каждый месяц были защиты диссертаций. Л.Е. Варакин защитил докторскую диссертацию. В 1968 году Анна Ивановна пригласила на кафедру А.М. Шлому, до этого работавшего в НИИП г. Жуковский. Впоследствии Шлома стал доктором технических наук, профессором. При зав. кафедрой Дымовой научные работы развивались вширь и вглубь. Продолжалась тематика применения ШПС в связи. Руководителями двух тем являлись проф. Пестряков В.Б. и доц. Варакин Л.Е. Было подготовлено и защищено более 10 кандидатских диссертаций, в том числе: Сенявский А.Л., Сперанский В.С., Коричнев В.В., Косичкин О.А., Журавлев В.И., Кузькин В.С., Волков Л.Н., Власов В.Н. и я. Варакин Л.Е., Афанасьев В.П., Шлома А.М. и Смирнов Н.И. защитили докторские диссертации. Исследования по статистической радиотехнике возглавил проф. Левин Б.Р. Он создал научную школу: под его руководством выполнили кандидатские диссертации Кушнир А.Ф., Шинаков Ю.С., Кузнецов В.П. (впоследствии доктор физ.мат. наук), Баронкин В.М., Морковина Н.В., Скворцов Г.И. и др. Левин Б.Р. написал трёхтомник «Статистическая радиотехника». Семинар, проводимый Б.Р. Левиным, пользовался популярностью у учёных-радиотехников СССР. Б.Р. Левин руководил секцией теории информации, которую потом возглавил проф. Ю.С. Шинаков.

Поскольку моя тема кандидатской диссертации была по радиолокации и имела гриф секретности, защищать её мне пришлось в Энергетическом институте на кафедре радиоприборов в закрытом учёном совете, который возглавлял академик А.Ф. Богомолв. Моим главным достижением во время учёбы в МЭИС стало в 1976 г. изобре-



Рис. 8. Авторское свидетельство на первую адаптивную разностно-временную систему СДЦ

тение первой адаптивной разностно-временной системы СДЦ (см. рис. 8), которая получила дальнейшее усовершенствование и внедрение в РЛС ВНИИРТ (Москва) и НИИИП (Новосибирск).

Очерк шестой. ВНИИРТ

Ордена Трудового Красного Знамени Всероссийский НИИ радиотехники – старейшее предприятие, которому в 2021 году исполнилось 100 лет. Созданное по декрету В.И. Ленина как особое техническое бюро, оно имело в дальнейшем много разных названий: и НИИ-20, и ЯРТИ, и НИИ244, и др. Когда в 1979 году я был по путёвке министерства радиопромышленности направлен на это предприятие после окончания очной аспирантуры и защиты кандидатской диссертации, это был Всесоюзный НИИ радиотехники. Мне повезло, что главный инженер ВНИИРТ, тогда Иван Тимофеевич Помаленький, определил меня на должность ведущего инженера в 4 отдел. Это был тот самый легендарный 4 отдел, который так назывался во времена, когда ВНИИРТ был НИИ-20, а возглавлял этот отдел академик Юрий Борисович Кобзарев.

Достаточно скоро я был по конкурсу избран старшим научным сотрудником, а после смерти Льва Николаевича Кислякова, друга и соратника Кобзарева Ю.Б., я возглавил его лабораторию № 442. Так я стал продолжателем дела Кислякова Л.Н. и Кобзарева Ю.Б. Однако начавшаяся перестройка и распад СССР, всеобщая разлука серьёзно сказались и на Всероссийском НИИ радиотехники. Лаборатория прекратила своё

существование. Но всё-таки хочу вернуться к концу семидесятых, когда я, полный сил и творческой энергии вошёл в коллектив 4 отдела. В новом коллективе меня окружали очень интересные люди с большим опытом работы в области радиолокации: д.т.н. Лев Николаевич Кисляков, к.т.н. Георгий Васильевич Румянцев, к.т.н. Евгений Викторович Дракин, к.т.н. Лев Давыдович Фельдман, д.т.н. Борис Аронович Фогельсон, к.т.н. Прошин Евгений Александрович и др. Сразу же скажу, что мне бросилось в глаза, когда я пришёл в отдел, – это чувство глубокой депрессии, которую испытал отдел после неудач с РЛС «Машук» (5Н88). Это была гигантская РЛС дальнего обнаружения, в которой было внедрено сразу слишком много новых идей, начиная от антенны и заканчивая новым типом широкополосного сигнала и корреляционными автокомпенсаторами. Это было последнее чудо аналоговой техники, со всеми присущими ей недостатками, и потому опередившее своё время.

Цифровая техника ещё только нарождалась и внедрялась пока лишь в малых формах (СДЦ в РЛС СТ-68). Кроме того, как в отделе, так и в институте традиции, сложившиеся с давних времён, слишком довели как над тематическими, так и разрабатываемыми подразделениями. Все станции делались во ВНИИРТ двухчастотными, значит, и новую РЛС, твердотельную «Гамму», решили делать двухчастотной. Надо сказать, что эта особенность наложила отпечаток и на моём техническом творчестве. Так появилось множество авторских свидетельств на разнообразные адаптивные системы СДЦ наряду с разностно-временными, теперь уже разностно-частотного типа. Причём использование двухчастотности оказалось настолько продуктивным, что позволяло реализовать как эффективные алгоритмы адаптивной режекции пассивной помехи, в том числе и дискретной на основе свойств авторегрессионной модели помехи, так и алгоритмы классификации дискретных мешающих отражений по доплеровскому признаку с последующим их бланкированием.

Многие двухчастотные алгоритмы были проверены в реальных условиях и внедрены на практике (РЛС 67Н6, РЛС 64Ж6, РЛС 5Н87). Работа велась в содружестве не только со старожилками отдела, но и с молодыми сотрудниками Цивлиным Владимиром Ильичом, Аркушей Евгением Александровичем, Ковалёвым Виктором Васильевичем. Наибо-

лее плодотворными у меня творческие отношения сложились с Владимиром Ильичом Цивлиным. С этим интеллигентным разносторонне развитым человеком я сохраняю дружеские отношения до сих пор. Возглавив лабораторию Л.Н. Кислякова и перейдя в неё с группой молодых и способных инженеров, я расширил тематику лаборатории, так как теперь кроме распознавания типов целей и функционального контроля РЛС появилась традиционная для меня тематика – разработка адаптивных систем помехозащиты. Расширился круг задач, возросла и их сложность, число НИР и ОКР: «Перспектива», «Планида», «Астра», «Ковёр», «Щеколда», «Перо», «Радуга», «Аквамарин», причём по трём последним НИР я был заместителем научного руководителя, а по НИР «Щеколда» – научным руководителем.

В 80-е годы лаборатория выпустила конструкторскую документацию на цифровую адаптивную систему СДЦ для Муром для модернизации РЛС П-19, разработала и провела испытания цифровой системы бланкирования отражений от «ангелов» в серийной станции К-66 в горно-пустынной местности (г. Янгйюль, Узбекистан), успешно провела испытания первой системы распознавания типов целей, встроенной в РЛС 5Н87, в реальных условиях (Капустин Яр) и, конечно же, активно участвовала в НИИЭР «Гамма» и в испытаниях первого опытного образца РЛС «ГАММА-Д» как на полигоне, так и в институте.

Вспоминаю, какую важную роль сыграла лаборатория, когда потребовалось преодолеть трудности с блоками сжатия ЛЧМ-сигнала. Из сотрудников лаборатории была создана ударная бригада, и положительный результат был достигнут. Хотелось бы сказать ещё об одном направлении исследований лаборатории. Дело в том, что в середине 80-х в США появился первый программируемый сигнальный процессор TMS32010. Открылась новая эра программируемых цифровых устройств для когерентной обработки сигналов. И, естественно, я сразу же подключаюсь к работе по созданию в нашей стране аналога этого DSP: оформляю тематическую карту в МРП, часто езжу в Ригу на НПО «Альфа», где в конце 80-х всё-таки получаю первые образцы отечественных сигнальных процессоров «Рина» (аналоги TMS32010). А в лаборатории развёртываются работы по освоению сигнальных процессоров, и вот уже в 1990 году мне удаётся внедрить первый програм-

мируемый сигнальный процессор в РЛС дорожного движения («ФОДОКОМ», главный конструктор Ерохин А.Ф.). И хотя это была простейшая РЛС, но это была первая в стране программируемая РЛС, в которой вся обработка была реализована не на элементах жёсткой логики (HARDWARE), а на программном уровне (SOFTWARE).

Без сомнения, можно сказать, что это было время настоящего расцвета моей лаборатории. Об этом говорило и то, что недавние молодые специалисты Алексей Мошечков, Андрей Логинов, Игорь Пикаев защитили кандидатские диссертации. Мне за эти десять лет также удалось многое сделать: получить более двадцати авторских свидетельств на изобретения, опубликовать свыше десяти статей в журналах «Радиотехника и Электроника», «Радиотехника», «Вопросы специальной электроники». Среди этих публикаций особую гордость у меня вызывает статья «Применение распределения Уишарта для анализа эффективности адаптивных систем СДЦ», где впервые мне удалось аналитически получить выражение для коэффициента улучшения адаптивной системы СДЦ в зависимости от конечного объёма обучающей выборки. Следует отметить, что наряду с активной производственной деятельностью я в это время читал лекции в институте повышения квалификации министерства радиопромышленности на кафедре радиотехнических систем по курсу «Цифровая обработка сигналов». Там же у меня были опубликованы два учебных пособия: «Цифровые методы обработки радиолокационных сигналов» и «Сигнальные процессоры и их применение в радиолокации». Одновременно с этим я проводил занятия со школьниками в радиокружке Раменского Дома пионеров, где мы с ребятами осваивали микропроцессорную технику. Нами был разработан персональный компьютер «ЮТ-88» на первом советском микропроцессоре 580ВМ80. Этот компьютер получил тогда большую популярность из-за своей блочно-модульной конструкции, удобной для повторения, потом его описание было опубликовано в приложении к журналу «Юный техник», а затем и в издательстве «Просвещение» в виде отдельной книги. Кстати, Игорь Пикаев был среди моих воспитанников радиокружка Раменского Дома пионеров, затем, обучаясь в МЭИ, проходил практику в моей лаборатории, там же делал диплом и работал над диссертаци-

цией. С 1980 по 1990 годы в мою трудовую книжку занесено 9 различных поощрений. Но самой высокой оценкой моих заслуг этого периода я считаю присвоение мне в 1990 году учёного звания старшего научного сотрудника по радиолокации и радионавигации. Но вот наступили роковые лихие 90-е с приватизацией, массовыми увольнениями, с невыплатой зарплаты. Наступил сложный период в моей жизни, так как не обошли эти беды, которые были характерны для большинства оборонных предприятий, и ВНИИРТ, а значит, и меня. Прекратила существование лаборатория. Большое число сотрудников нашего отдела уволилось. Чтобы преодолеть эти трудности, я вышел с предложением к руководству института о создании под учредительством ВНИИРТ и Академии оборонных отраслей (бывший институт повышения квалификации МРП, где я читал лекции) малого предприятия с направлением деятельности в области цифровой обработки сигналов. Тогда была надежда, что имевшийся у меня большой научно-технический задел позволил бы найти заказы на внедрение и как-то выправить финансовое положение института. Такое малое предприятие было создано. Однако на фоне общей разрухи и отсутствия финансирования желаемых результатов добиться не удалось. Имели место лишь отдельные немногочисленные заказы. Затем Академия оборонных отраслей была ликвидирована, а при акционировании ВНИИРТ прекратило существование и это малое предприятие.

Тем не менее нельзя не отметить, что за период его существования были разработаны инструментальные средства проектирования для сигнальных процессоров фирм Texas Instrument и Zilog, которые были внедрены в том числе и во ВНИИРТ, а многопроцессорная 32-канальная система акустико-эмиссионного анализа была впервые реализована на программируемых сигнальных процессорах и внедрена в КБ Газпрома. Огромную помощь в это трудное время мне оказал начальник 444 отдела Виктор Васильевич Ковалёв. Дружеское отношение и поддержку я всегда встречал у Пухова Юрия Семёновича. Мой школьный друг Павел Романович Нечипоренко стал инициатором внедрения многопроцессорного аппаратно-программного комплекса для задач акустико-эмиссионного анализа. Это благодаря ему родился прибор для неразрушающего контроля «Синтал-

фон». Хочу особую благодарность выразить за моральную и материальную поддержку в эти трудные годы своей сестре Алле Григорьевне, заслуженному строителю России, всю свою жизнь отдавшей строительству дорог в Сибири.

Начиная с 2000 года я был занят самой разнообразной работой: от разработки устройств помехозащиты, перевода её на самую современную элементную базу (сигнальные процессоры NM6403, ADSP-BF533) в рамках модернизации модуля ЦОС изделия 64Лб, до проработки концепции и реализации её в конкретных технологических решениях в новом для ВНИИРТ конверсионном направлении – энергосбережении.

Остановлюсь на втором направлении, как наиболее актуальном и в настоящее время. В соответствии с приказом РАСУ «Об организации работ по энергосбережению в отрасли» в целях реализации Федерального закона № 28-ФЗ «Об энергосбережении в Российской Федерации» генеральным директором ВНИИРТ Таныгиным Анатолием Александровичем в 2000 г. был подписан Приказ № 122 «О развёртывании работ по энергосберегающей тематике» во ВНИИРТ. Функции головного исполнителя по данной тематике были возложены на 4 отдел, а главным конструктором соответствующего заказа был назначен я. Сразу же хотел бы подчеркнуть, что все работы по данному заказу велись исключительно на основе самофинансирования, так как ОАО ВНИИРТ ни копейки не вложил в становление и развитие данного направления. Однако несмотря на огромные трудности, это направление удалось не только развить, но и довести до высокого современного уровня. Об этом говорит участие ВНИИРТ на международной выставке «POWERTEK 2004 – Энергетика и энергосбережение», на которой ВНИИРТ в рамках единого стенда Концерн ПВО «Алмаз-Антей» представлял свои разработки в области энергосбережения. Сложившаяся ситуация с отоплением во многих регионах России характеризуется увеличением количества аварийных ситуаций в отопительных системах городов и поселков, что связано прежде всего с отсутствием должного финансирования работ по профилактике и капитальному ремонту и восстановлению теплотрасс и отопительных систем. В этих условиях применение разработанных во ВНИИРТ альтернативных систем энергосберегающего отопления приобретает особую зна-

чимось. Главной отличительной особенностью в построении предлагаемых систем является применение высоких информационных технологий в совокупности с высокоэффективными обогревателями на основе длинноволновых потолочных излучателей. При этом достигается адресный учёт отдельных потребителей электроэнергии и энергосберегающее с месячной программой адресное регулирование подачи электроэнергии к отдельным пользователям.

Энергосберегающим системам отопления подобного типа, не требующим традиционных теплоцентралей и котельных, был посвящён доклад, сделанный на первой международной конференции на секции «Реформа ЖКХ», проходившей на выставке. А на большом телевизионном экране стенда демонстрировался фильм о практически реализованной в г. Волгограде энергосберегающей отопительной системе «СИНТАЛ ТЕРМОЛИНК». Эта энергосберегающая система отопления Волгоградского Дворца спорта мощностью около 1 МВт, использующая более сотни цифровых датчиков температуры, два компьютера и 17 силовых шкафов, успешно эксплуатируется, подтверждая правильность выбранного во ВНИИРТ направления в области энергосбережения.

По энергосберегающей тематике было опубликовано множество статей в таких журналах, как «ДАТЧИКИ и СИСТЕМЫ», «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ», «Контрольно-измерительные приборы и системы» и «Современная электроника». В рамках энергосберегающей тематики были получены пять патентов. Как уже отмечалось, наряду с конверсионной тематикой я продолжал исследования в области адаптивных программируемых систем помехозащиты. В этой связи отмечу, что мне довелось дважды участвовать с докладами на международных конференциях RADAR2006 и RADAR2016 в Китае.

Подводя итоги своей научной деятельности за прошедшие годы, могу с удовлетворением отметить, что мне посчастливилось с 80-х годов по настоящее время занимать передовые позиции в области цифровой обработки сигналов. Начиная с 2010 года я возглавляю аспирантуру ВНИИРТ. Вот уже трое аспирантов ВНИИРТ стали кандидатами технических наук. Одновременно уже 10 лет, как я преподаю в МТУ (МИРЭА). Среди читаемых мною курсов «История радиотехники», «Введение в специальность», «Программируемая электрони-

Статьи Владимира Бартечева, опубликованные в журнале «Современная электроника»

1	Аналоговые датчики температуры, влажности и давления	№ 6, 2006 г.
2	Цифровой регулятор температуры с дистанционным управлением по GSM-каналу	№ 9, 2006 г.
3	Российская микроэлектроника: пути выхода из кризиса	№ 1, 2007 г.
4	Многоканальный цифровой регулятор температуры	№ 2, 2007 г.
5	О выборе числа градаций весовых коэффициентов адаптивного цифрового фильтра	№ 3, 2007 г.
6	Экономичный температурный мониторинг удалённых объектов	№ 9, 2007 г.
7	Программируем ЦПОС Black in	№ 6, 2008 г.
8	Адаптивная фильтрация неклассифицированных выборок наблюдения	№ 7, 2008 г.
9	Цифровые технологии в энергосбережении	№ 4, 2008 г.
10	Изобретатель радио А.С. Попов. К 150-летию со дня рождения	№ 3, 2009 г.
11	Эффективность алгоритмов объединения квадратурных каналов	№ 2, 2010 г.
12	К 70-летию создания первых РЛС дальнего обнаружения	№ 3, 2010 г.
13	7 мая – День радио (110 лет детекторному приёмнику)	№ 4, 2010 г.
14	Новый способ оценки доплеровской разности фазы	№ 5, 2010 г.
15	Программируемая радиоэлектроника – важный фактор инновационного обновления России	№ 7, 2010 г.
16	Квазиоптимальные адаптивные алгоритмы обнаружения сигналов	№ 2, 2011 г.
17	90 лет ОСТЕХБЮРО	№ 4, 2011 г.
18	Первая отечественная РЛС дальнего обнаружения в битве под Москвой	№ 2, 2012 г.
19	О радиозаводах, созданных в начале Великой Отечественной войны на востоке нашей страны	№ 4, 2012 г.
20	Бортовая радиоэлектроника 75 лет назад	№ 2, 2013 г.
21	Контроль состояния и учёт времени наработки информационных и радиотехнических систем	№ 4, 2013 г.
22	Изобретения Олега Лосева, которые потрясли мир. К 110-летию со дня рождения учёного	№ 5, 2013 г.
23	Первые работы в СССР в области УКВ. К 90-летию создания Центральной радиолaborатории в Ленинграде	№ 7, 2013 г.
24	Наше радиовещательное наследие. К 95-летию создания Нижегородской радиолaborатории	№ 1, 2014 г.
25	Модельно-ориентированное проектирование генератора случайных чисел	№ 2, 2014 г.
26	Забытое изобретение А.С. Попова, или Первый в мире детекторный радиоприёмник. 155-летию со дня рождения А.С. Попова посвящается	№ 3, 2014 г.
27	7 мая – День радио. Изобретатель радио А.С. Попов в Крыму	№ 5, 2014 г.
28	Радиолокационные отражения от «ясного неба» вынуждают улучшать параметры РЛС	№ 7, 2014 г.
29	Рождение радиоэлектроники	№ 9, 2014 г.
30	Некоторые итоги программы «Развитие компонентной электронной базы и радиоэлектроники»	№ 2, 2015 г.
31	7 мая – День радио	№ 4, 2015 г.
32	Памяти академика Кобзарева	№ 4, 2016 г.
33	Сравнительный анализ плат «Ардуино»	№ 4, 2016 г.
34	О роли первых отечественных РЛС дальнего обнаружения в ВОВ	№ 8, 2016 г.
35	Новые результаты анализа эффективности устройств корреляционного типа	№ 1, 2017 г.
36	Об истории отечественной радиотелемеханики	№ 5, 2017 г.
37	Радиолокационные обнаружители движущихся целей нового поколения	№ 6, 2017 г.
38	Значение 1937 г. в отечественной радиолокации	№ 7, 2017 г.
39	Первопроходцы отечественной радиолокации Ю.К. Коровин и Д.А. Рожанский	№ 2, 2018 г.
40	В.К. Лебединский, М.А. Бонч-Бруевич, О.В. Лосев: научная школа, историческая преемственность и патриотизм	№ 4, 2018 г.
41	100 лет супергетеродинамному радиоприёмнику	№ 9, 2018 г.
42	А.С. Попов и Д.Ч. Бос – изобретатели радио	№ 3, 2019 г.
43	Высокотемпературный датчик температуры с интерфейсом Microlan	№ 3, 2019 г.
44	Россия – родина электронного телевидения. К 150-летию со дня рождения Б.Л. Розинга	№ 5, 2019 г.
45	У истоков квантовой электроники. К 180-летию со дня рождения А.Г. Столетова	№ 8, 2019 г.
46	Александр Шокин и советская радиоэлектроника. Что успел сделать для отрасли за 60 лет работы выдающийся специалист?	№ 9, 2019 г.
47	Советский «Дон Кихот» и первопроходец в радиостроении. К 125-летию со дня рождения академика А.Л. Минца	№ 2, 2020 г.
48	Новый способ классификации и бланкирования дискретных мешающих отражений	№ 3, 2020 г.
49	Герой нашего времени: к 90-летию нобелевского лауреата и академика Ж.И. Алфёрова	№ 4, 2020 г.
50	День Великой Победы и День радио	№ 5, 2020 г.
51	Патриарх отечественной полупроводниковой электроники (Александр Викторович Красилов)	№ 7, 2020 г.
52	Главный физик СССР – академик А.Ф. Иоффе	№ 8, 2020 г.
53	О распределении оценки модуля коэффициента корреляции	№ 8, 2020 г.
54	Телемеханика Александра Федоровича Шорина. К 130-летию со дня рождения	№ 1, 2021 г.
55	О новом представлении распределения разности фаз	№ 1, 2021 г.
56	Трагическая судьба гениального изобретателя Эдвина Армстронга. К 130-летию со дня рождения	№ 2, 2021 г.
57	О первой в мире радиогамме, переданной в России 125 лет назад	№ 3, 2021 г.
58	О некоторых особенностях формирования межчастотного корреляционного признака	№ 4, 2021 г.
59	Способ адаптивного корреляционного обнаружения	№ 4, 2021 г.
60	О Дне радио и о предложении изменить его статус	№ 5, 2021 г.
61	Первый в мире адаптивный цифровой компенсатор пассивных помех	№ 6, 2021 г.
62	О декорреляции принимаемых сигналов при классификации объектов по межчастотному корреляционному признаку	№ 7, 2021 г.
63	Несколько очерков из моей жизни	№ 8, 2021 г.

ка», «Микропроцессоры и ПЛИС в радио-технике». За время работы во ВНИИРТ и МИРЭА мною опубликованы 12 книг, в том числе 5 учебных пособий, свыше 250 статей, докладов на международных конференциях и отчётов по НИР и ОКР, получено 28 авторских свидетельств и 14 патентов на изобретения. Не могу не отметить и такие события, которые для

меня наиболее значимы и произошли за время работы во ВНИИРТ:

- предоставление мне, как семейному человеку квартиры в Подмоскowie;
- защита докторской диссертации по тематике предприятия;
- награждение знаком «Почётный радист России»;
- присвоение звания «Ветеран труда».

К этому списку хотел бы добавить ещё один подарок, который я получил недавно от руководства ВНИИРТ. Это рассекречивание моих первых 14 изобретений, сделанных во ВНИИРТ более чем 30 лет назад. В бюллетене ФИПС они уже опубликованы. Для меня это важно потому, что теперь стало официально известно о том, что приоритет по первым адаптивным разностно-временным системам, внедрённым не только на моём предприятии, принадлежит АО ВНИИРТ.

Заключение

Наверняка читатель задал себе вопрос, почему я для очерков о своей жизни к 75-летию юбилею выбрал журнал «Современная электроника». Прежде всего потому, что многое, о чём я рассказал в очерках, нашло своё отражение в тех 59 статьях за 15 лет сотрудничества с редакцией журнала. Но главное даже не это. Журнал «Современная электроника» – молодой журнал, который появился на рубеже XXI века, когда актуальные задачи уже не только цифровой а, скорее, программируемой электроники провозгласили наступление нового этапа её развития. Это явилось причиной столь долгого и тесного сотрудничества с редакцией журнала. Отсюда и мои статьи о программируемых радиолокационных системах и устройствах, о программируемых энергосберегающих комплексах и многоканальных регуляторах температуры.

Важно подчеркнуть, что политика редакции журнала строится на разумном балансе между научно-техническими публикациями и рекламной новинкой электроники. И наконец, демократичность и доступность журнала в Интернете, свободное его распространение на международных выставках и конференциях делает журнал наиболее привлекательным и популярным как среди авторов, так и читателей, в отличие от других научных изданий, преследующих прежде всего меркантильные интересы, привлекая к себе авторов за приличную мзду и РИНЦем, и СКОПУ-Сом, и ВАКовским списком, потроша карманы научной интеллигенции.

Литература

1. Бартечев В.Г. Избранные труды (2006–2016 гг.). – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 478 с.
2. Бартечев В.Г. Избранные труды (2016–2021 гг.). – М.: Горячая линия – Телеком, 2021. – 392 с.

